

PAT-NO: JP406282918A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06282918 A  
TITLE: OPTICAL DISK LIBRARY UNIT  
PUBN-DATE: October 7, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

BOYCE, KENNETH D  
JEFFREY, H LEE  
DAVID, A MINOR  
MANRIQUEZ, RALPH F

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DOCUPOINT INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05100644

APPL-DATE: April 27, 1993

INT-CL (IPC): G11B017/22, G11B027/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the speed, reliability and flexibility of an optical disk library unit by providing a driving system for operating a holder and a hold grip by moving and rotating a picker.

CONSTITUTION: A cluster bay provided with a module 36 comprises a rack 21 composed of slots for preserving optical disk cartridges. A double picker assembly 48 is provided for inserting the disk into a cartridge slot 34 and a drive slot 46 and ejecting it. Each picker 49 is provided with a holder 51 for gripping the optical disk cartridge and the assembly 48 is rotated by a servo motor 60. The configuration for driving a moving frame 64 and a

picker

assembly fitting unit 50 drives the assembly 48 in X and Y directions and positions the assembly 48 adjacent to the slot of the rack 21.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-282918

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 17/22  
27/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9296-5D

L 8224-5D

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平5-100644

(22)出願日 平成5年(1993)4月27日

(31)優先権主張番号 07/882057

(32)優先日 1992年4月28日

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 08/014184

(32)優先日 1993年2月5日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 593082379

ドキュメント インコーポレイテッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

94538 フリモント ベイビュー プール  
ヴァード 2701

(72)発明者 ケニス ディー ボイス

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

94087 サニーヴェイル ダノック ウェ  
イ 1355

(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

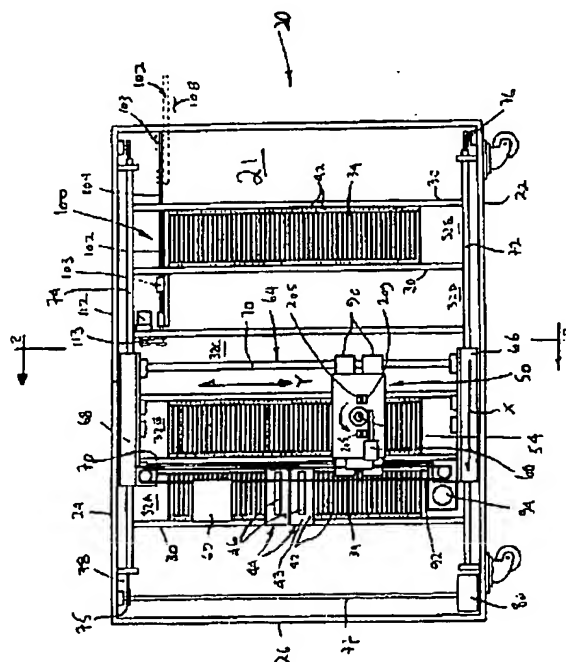
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学ディスクライブラリユニット

(57)【要約】

【目的】 光学ディスクライブラリユニットの速度、信頼性及びフレキシビリティを向上させることを目的とする。

【構成】 少なくとも1対のディスクドライブと、ディスクドライブ内でカートリッジの一部を保持する装置と、二重ピッカ組立体とを有している。ステッパモータの作動は、ディスクドライブの特性に従ってプログラムできる。ユニットのアライメント及びキャリブレーションシステムは、機械的アライメントシステム及び光学的アライメントシステムの両方を有している。ユニットは、ピッカの運動の遮断を検出する光センサを有している。ピッカの作動が平行して実行されるように制御電子回路が構成されている。また、制御電子回路は、ユニットにより実行される作動が、実行速度又は部品磨耗の均等化に基づいて決定されるように構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 全体として平行な間隔を隔てた複数の保管スロットを備えたラック手段を有しており、各スロットが1つの光学データディスクカートリッジを保管する形状を有しており、

少なくとも第1及び第2の光学ディスクドライブを有しており、該光学ディスクドライブの各々がカートリッジの挿入及び取出しを行うアクセススロットを有しており、前記光学ディスクドライブは、前記アクセススロットが全体として平行に且つ間隔を隔てて前記ラック内に互いに隣接して取付けられ、

前記光学ディスクドライブから前記カートリッジを取り出す手段と、

前記カートリッジが前記光学ディスクドライブから取り出された後に、前記ドライブのアクセススロット内に前記カートリッジの一部を解放自在に保持する手段と、

前記ラックの選択された位置の間でカートリッジを移送する第1及び第2ピッカとを有しており、該ピッカが背中合わせの関係をなして一体に組み付けられており、前記各ピッカがカートリッジをスロット内に挿入し且つスロットから取り出す掴み装置を備えており、該各掴み装置がカートリッジを解放自在に保持する保持手段を備えており、

モータ駆動手段を有しており、該駆動手段が、前記ピッカをX方向に移動させる第1モータと、前記ピッカを前記X方向と垂直なY方向に移動させる第2モータと、前記ピッカを前記X軸線及びY軸線と垂直なZ軸線の回りで回転させる第3モータと、2つのステップモータとを有しており、各ステップモータが前記Z軸線の方に前記掴み装置を移動させるべく前記各掴み装置に連結されており、2つのソレノイドを更に備えており、各ソレノイドが前記保持手段を作動させるべく各保持手段に連結されており、

駆動コマンドを前記モータに連絡するコントローラ手段と、

前記スロット、ドライブ及びラックにおけるカートリッジの位置をマッピングするアライメント手段とを有しており、該アライメント手段が、複数の固定基準点の各位置を決定する機械的アライメント手段と、前記各スロットの位置及び前記各ドライブの位置を検出し且つカートリッジを収容する前記各スロットの位置を決定する光学的アライメント手段とを備えており、

前記スロット、ドライブ、カートリッジ収容スロット及び基準点の位置を含むマップを記憶する手段と、カートリッジが移動した後に前記マップを更新する手段と、

作動プロファイルを決し且つこれから前記駆動コマンドを決定する手段とを更に有しており、前記作動プロファイルが選択された位置の間の前記ピッカの経路を備えていることを特徴とする複数の光学ディスクカートリッジを保管する装置。

【請求項2】 前記ピッカが同時に移動及び回転されることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記経路が遮断されているか否かを決定する光センサ手段を更に有していることを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項4】 前記作動プロファイル決定手段が、前記各ドライブにより実行される作動のカウントを決し且つ該カウントに基づいて使用するドライブを選択する手段を備えていることを特徴とする請求項3に記載の装置。

【請求項5】 前記作動プロファイル決定手段が、前記各ピッカにより実行される作動のカウントを決し且つカウントに基づいて使用するピッカを選択する手段を備えていることを特徴とする請求項3に記載の装置。

【請求項6】 前記スロットが複数のカラムに配置されていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項7】 少なくとも1つの前記カラムが分離可能な複数のモジュールから形成されており、各モジュールが少なくとも2つのスロットを備えていることを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】 前記光学ディスクドライブがサイドケーシングを備えており、前記掴み装置が前記カートリッジのスロットと係合するキーを備えており、該キーが押潰し可能に前記掴み装置に取付けられており、前記光学ディスクドライブのサイドケーシングと係合すると前記キーが押し潰されることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項9】 前記マップが更に、前記ラック手段に取付けられた前記各光学ディスクドライブのローディング及びアンローディング特性を有していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項10】 全体として平行な間隔を隔てた保管スロットを備えたラック手段を有しており、各スロットが1つの光学データディスクカートリッジを保管する形状を有しており、

少なくとも第1及び第2の光学ディスクドライブを有しており、該光学ディスクドライブの各々がカートリッジの挿入及び取出しを行うアクセススロットを有しており、前記光学ディスクドライブは、前記アクセススロットが全体として平行に且つ間隔を隔てて前記ラック内に互いに隣接して取付けられ、

前記ラックの選択された位置の間でカートリッジを移送する第1及び第2ピッカとを有しており、該ピッカが背中合わせの関係をなして一体に組み付けられており、前記各ピッカがカートリッジをスロット内に挿入し且つスロットから取り出す掴み装置を備えており、該各掴み装置がカートリッジを解放自在に保持する保持手段を備えており、

モータ駆動手段を有しており、該駆動手段が、前記ピッカをX方向に移動させる第1モータと、前記ピッカを前

記X方向と垂直なY方向に移動させる第2モータと、前記ピッカを前記X軸線及びY軸線と垂直なZ軸線の回りで回転させる第3モータと、2つのステップモータとを有しており、各ステップモータが前記Z軸線の方に前記掘み装置を移動させるべく前記各掘み装置に連結されており、2つのソレノイドを更に備えており、各ソレノイドが前記保持手段を作動させるべく各保持手段に連結されており、

駆動コマンドを前記モータに連絡するコントローラ手段と、

前記スロット、ドライブ及びラックにおけるカートリッジの位置をマッピングするアライメント手段とを有しており、該アライメント手段が、複数の固定基準点の各位置を決定する機械的アライメント手段と、前記各スロットの位置及び前記各ドライブの位置を検出し且つカートリッジを収容する前記各スロットの位置を決定する光学のアライメント手段とを備えており、

前記スロット、ドライブ、カートリッジ収容スロット及び基準点の位置を含むマップを記憶する手段と、カートリッジが移動した後に前記マップを更新する手段と、作動プロファイルを決し且つこれから前記駆動コマンドを決定する手段とを更に有しており、前記作動プロファイルが選択された位置の間の前記ピッカの経路を備えていることを特徴とする複数の光学ディスクカートリッジを保管する装置。

【請求項11】 前記ピッカが同時に移動及び回転されることを特徴とする請求項10に記載の装置。

【請求項12】 前記経路が遮断されているか否かを決定する光センサ手段を更に有していることを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項13】 前記作動プロファイル決定手段が、前記各ドライブにより実行される作動のカウントを決定し且つ該カウントに基づいて使用するドライブを選択する手段を備えていることを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項14】 前記作動プロファイル決定手段が、前記各ピッカにより実行される作動のカウントを決定し且つカウントに基づいて使用するピッカを選択する手段を備えていることを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項15】 前記スロットが複数のカラムに配置されていることを特徴とする請求項10に記載の装置。

【請求項16】 少なくとも1つの前記カラムが分離可能な複数のモジュールから形成されており、各モジュールが少なくとも2つのスロットを備えていることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、広くは電子文書検索システムに関し、より詳しくは、文書記憶及び検索用の光学ディスクライブラリに関する。

【0002】

【従来の技術】2進データは、磁気媒体より光学記録媒体の方がはるかに高密度で記憶させることができる。例えば、直径5.25インチ（約13.3cm）の光学ディスクには6億5千万個までの文字を記憶させることができるのに対し、同じ直径の磁気記録ディスクに記憶させることができる文字は2百万個以下である。従って、非常に大容量の文書又は記録の電子記憶には、光学ディスクが多く使用されるようになっている。大きな保険会社、大きな

10 国立銀行又は航空会社等の団体（企業）会社の記録に

は、数十億個の文字が含まれる。従って、光学ディスクは高記憶容量を有しているけれども、大企業の記録及び参照（リファレンス）を記憶するには多数の光学ディスクが必要になる。同様に、光学ディスクのライブラリもこのような記録を記憶することが必要である。

【0003】電子データ記憶システムのユーザは、該システムでの記録及び参照を検索する速度及び便利さに慣らされている。従って、光学ディスクライブラリも同様の速度及び便利さが得られなくてはならない。このようなシステムに頼っているこれらの企業では、文書検索速度は企業の生産性の基準となる。光学ディスクライブラリが大規模の記憶及び検索システムに受け入れられるためには、光学ディスクライブラリは、その大記憶容量にふさわしい速度及び信頼性をもたなくてはならない。光学ディスクライブラリユニットには、複数のディスクの記憶容量、ディスクの読取り又は書込みを行う1つ以上の光学ディスクドライブ、及びディスクを記憶装置の内外及びドライブ（ディスクドライブ）の内外に移動させる機構が必要とされる。ディスクの移動及び配置は自動的（ロボットの）に行われなくてはならず、且つこの自動移動は速く、正確で、信頼性がなくてはならない。

20 なシステムに頼っているこれらの企業では、文書検索速度は企業の生産性の基準となる。光学ディスクライブラリが大規模の記憶及び検索システムに受け入れられるためには、光学ディスクライブラリは、その大記憶容量にふさわしい速度及び信頼性をもたなくてはならない。光学ディスクライブラリユニットには、複数のディスクの記憶容量、ディスクの読取り又は書込みを行う1つ以上の光学ディスクドライブ、及びディスクを記憶装置の内外及びドライブ（ディスクドライブ）の内外に移動させる機構が必要とされる。ディスクの移動及び配置は自動的（ロボットの）に行われなくてはならず、且つこの自動移動は速く、正確で、信頼性がなくてはならない。

【0004】一般に光学ディスクは、薄くて平らな直方体ハウジングすなわちカートリッジ内に収容される。カートリッジはディスクの非使用時にこれを保護し、且つディスクからのデータの読取り又はディスクへのデータの書込みのためのドライブへのディスクの挿入を容易にする。ディスクには、当該ディスクからの読取りのみを行うか、読取り及び書込みの両方を行うかに基づいて種々の媒体が使用される。光学ディスクカートリッジは、種々の製造業者からの全てのカートリッジが、種々の媒体を使用しているにも係らず本質的に同じ物理的特性をもつように標準化されている。残念なことに、光学ディスクドライブは未だ完全には標準化されていない。より詳しくは、ドライブのローディング及びアンローディング特性は、種々のドライブ形式及び製造業者により、広い範囲で異なっている。例えば、アクセススロットの相対位置（すなわち、ドライブのアクセススロットと底部との距離）、ローディングのためにカートリッジを配置すべき精度、ドライブにカートリッジをローディングするのに打ち勝つ必要があるばね等による機械的抵抗

50

は、ドライブ形式によって大きく異なっている。

【0005】他の問題は、ディスクドライブからのカートリッジの取出し（エジェクション）の場合にある。例えば、各ディスクドライブの自動取出し機構がアクセススロットからカートリッジを押し出す距離が標準化されていない。このため、ディスクドライブからのカートリッジの自動取出しが困難になり且つ自動取出し機構の運動と干渉する。また、自動取出しシーケンスは、自動取出し機構が他の仕事を実行するために一定時間を必要とする。また、光学ディスクドライブの製造業者は、自動ローディング及びアンローディングを容易にするためのディスクドライブのハウジング又はロード／アンロード機構の改造を認めない。このような改造を行うとディスクドライブの保証が無効とされ、そのような改造がなされることを製造業者が知った場合には、製造業者は彼らのドライブを販売しないであろう。従って、光学ディスクドライブラリがこれらの種々の形式に適応できるフレキシビリティをもたないならば、作動が遅くなり、頻繁に停止し、且つディスク又はカートリッジに損傷を与えることになろう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、光学データディスクカートリッジを保管する装置に関する。従って本発明の目的は、光学ディスクライブラリユニットの速度、信頼性及びフレキシビリティを向上させることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】好ましい一実施例において、本発明の装置は、カートリッジを保管するための全体として平行な間隔を隔てた複数の保管スロットを備えたラックを有している。ラックには少なくとも1つのディスクドライブ対が取付けられている。ディスクドライブ対は2つの光学ディスクドライブを有しており、各ドライブがカートリッジの挿入及び取出しを行うアクセススロットを備えている。各アクセススロット上には、カートリッジがディスクドライブにより取り出された後にカートリッジの一部をアクセススロット内に保持する機構が取付けられている。ドライブは互いに上下に隣接して取付けられている。本発明の装置はまた、ラックの選択された位置の間でカートリッジを移送する2つのピッカを有している。これらのピッカは背中合わせの関係をなして一体に組み付けられている。各ピッカは、各ディスクドライブのアクセススロット上に取付けられたカートリッジ保持機構からカートリッジを解放するフラットアクチュエータと、カートリッジをスロット内に挿入し且つスロットから取り出す掴み装置とを備えている。該各掴み装置には、カートリッジを保持するための解放自在の保持グリップが設けられている。

【0008】本発明の装置は、一位置から他の位置にピッカを移動させ、ピッカを回転させ、且つ掴み装置及び

保持グリップを作動させる駆動システムを有している。この駆動システムは、ピッカをX方向に移動させる第1モータと、ピッカをX方向と垂直なY方向に移動させる第2モータと、前記ピッカをX方向及びY方向と垂直なZ軸線の回りで回転させる第3モータとを備えている。駆動システムは更に、2つの掴み装置駆動モータ（各掴み装置に1つの駆動モータ）と、2つのソレノイド（各ソレノイドが保持グリップを作動する）とを備えている。コントローラが、駆動コマンドを駆動システムに連絡してモータを制御する。本発明の装置は、スロット、ドライブ及びラックにおけるカートリッジの位置をマッピングするアライメント（整合）システムを有している。該アライメントシステムは、複数の固定基準点の各位置を決定する複数のセンサを備えている。アライメントシステムはまた、ラックにおける各スロットの位置、及び各光学ディスクドライブの位置及び種類（すなわち、ブランド）を検出するセンサを備えている。また、これらのセンサは、どのスロットがカートリッジを収容しているかを決定し、カートリッジ収容スロットの位置をマッピングするのにも使用される。

【0009】スロット、ドライブ、カートリッジ収容スロット及び基準点の位置は、中央プロセッサにおいて作表され、前記位置のマップを実際に形成する。このマップは、ディスクが移動されると必ず更新されるように構成できる。中央プロセッサは、選択された位置の間の経路においてカートリッジを移動させる1組のコマンドを決定する手段を備えている。コマンドには、例えば、ピッカを従動させるべき経路を含めることができる。

【0010】

【実施例】本明細書に組み込まれ且つ本質的に明細書の一部を構成する添付図面は、本発明の好ましい実施例を概略的に示し、且つ上記全体的説明及び以下に述べる好ましい実施例についての詳細な説明と共に本発明の原理を説明するものである。添付図面（図面において同類の構成部品は同じ参照番号で示されている）を参照すると、図1、図2、図3及び図4には、本発明による光学データディスクライブラリユニット（optical data disk library unit、ODLU）の好ましい実施例が示されている。ODLUは、その全体が参照番号20により示されている。ODLU20は、全体として直方体のフレーム26により支持された基部22及び頂部24を有している。通常、ODLU20はサイドパネルにより完全に閉鎖される。ODLU20の重要な特徴を示すため、これらのパネルの図示は殆ど完全に省略した。ODLU20の或る制御手段（後述）を示すため、図2にはパネル28の一部が示されている。

【0011】頂部24と基部22との間には垂直なラック部材30が取付けられている。ラック部材30は、複数のスロット34を支持するための5つのベイすなわち

すべく配置されている。各スロット34は、1つのISO規格650メガバイト(650Mb)の5.25インチ光学ディスクカートリッジ(図2参照、以下、単にカートリッジと呼ぶ)に適應するサイズを有している。スロット34は、互いに隣接するモジュール36(図2参照)のベイ32A~32E内に配置するのが好ましい。モジュール36は、例えば射出成形ポリスチレンで形成することができる。上記のようにスロットを比較的小さなモジュールにグループ化するときには、反り及び歪みから、製造公差及び自由度をより厳格にすることが決められて

【0012】図1を参照して詳細に説明すると、各モジュールは好ましくは12個のスロットを有している。モジュール36を備えた集成的なベイ32A~32Eは、光学ディスクカートリッジを保管しておくための全体として平行な間隔を隔てた保管スロットからなる完全ラック21を構成する。ラック21は、288個までのカートリッジを保管する。モジュール36の外端部40には、各スロット34の両端部に隣接してセンサ孔42が配置されており、センサ孔間のラインはスロット34とほぼ平行である(図3及び図4参照)。センサ孔42は、光学的アライメント及びマッピング構造(以下に詳述する)の一部である。ベイ32には、2つの光学ディスクドライブ44が取付けられている。各ドライブ44は、ドライブ44による読取り又は書込みがなされるカートリッジの挿入及び取出しを行うためのアクセススロット46を有している。ドライブ44は、これらの間にいかなるカートリッジスロット34も介在させることなく、互いに上下に重ね合わせて取付けられ、ドライブ対47を形成している。

【0013】ODLU20は、ベイ32A~32Eの各々に1つのドライブ対47が取付けられるように構成されている(図1参照)。従って、ODLU20には、前部で5つのドライブ対47、すなわち10個のドライブ44を設けることができる。ドライブは機能的に異なるものでもよいが、各ドライブは5.25インチの全高形状係数(full-height form factor)及び側方取付け部を有するものが好ましい。5.25インチの形状係数は、磁気記録媒体ドライブ及び光学記録媒体ドライブの両方についてコンピュータ産業において採用されている仮規格である。しかしながら、アクセススロット46の相対位置(すなわち、ドライブ44のアクセススロット46と底部との間の距離)は、ドライブの種々の仕様により変えることができる。

【0014】各ドライブ対47はベイ32の1つの位置を占拠する(この位置は、ドライブ対47が占拠しない場合にはモジュール36により占拠される)。ドライブ対47はカラムの中央モジュールに代えて取付け、ドライブ対47の上下のスロット又はカートリッジへのアクセスが同等に容易になるようにするのが好ましい。ド

ライブスロット46は互いに平行であり、好ましくは、モジュール36のスロット34の7個分のスロット間隔と同じ距離だけ間隔を隔てるようにする。ここで図4を参照すると、ドライブ44に設けられていた元のベゼルがドライブ44から取り外され、各ドライブ44には交換ベゼル414が設けられる。ベゼル414は、モジュール36のセンサ孔42と同じ距離だけ幅方向に分離されたセンサ孔42A、42Bを有している。これらのセンサ孔42A、42Bは、アライメントシステムにより使用され、個々のディスクドライブの位置及び形式をマップする。

【0015】センサ孔42Aは、ディスクドライブが存在することを表示するのに使用される。上記のように、アクセススロット46の相対位置は、ドライブの種々の仕様により変えることができる。従って、センサ孔42Bの個数及び相対位置はアライメントシステムにより使用され、ドライブの16の仕様(又は種類)まで識別する。これにより、異なる仕様のドライブをODLU20において同時に使用することが可能になる。ドライブ44のアクセススロット46の前方にはカートリッジ保持機構400が配置されている。保持機構400は、ディスクドライブ44のドライブケーシング402の妨害を回避すべく垂直ラック部材30に取付けられている。カートリッジ保持機構400は、バー404及びばね付勢ローラ406からなる。カートリッジ38がドライブ44のスロット46から取り出されるとき、カートリッジ38は、ローラ406により部分的に取り出された位置に保持される(すなわち、ディスクドライブ44のばねはカートリッジ38に圧力を及ぼし続ける。図16参照)。

【0016】再び図2を参照すると、カートリッジスロット34及びドライブスロット46にディスクを挿入し且つこれらから取り出すための二重ピッカ組立体48が設けられている。ピッカ組立体48は、背中合わせの関係をなして一体に組み立てられた2つのピッカ49を有している。各ピッカ49は、標準5.25インチ光学ディスクカートリッジをグリップする掴み装置(グラバ)51を有している。掴み装置51は、スロット間隔の正確な倍数分だけ間隔を隔てている。ピッカ組立体48は、軸54及び循環ボールベアリング形軸受によりピッカ組立体取付けユニット50に回転可能に取付けられている。ピッカ組立体48は、いずれかのピッカ49が上になるように軸線Zの回りで回転されるように構成できる。ピッカ組立体48は、MFM コーポレーション(Ronkomkona, New York)から市販されているモデルSM 44のようなサーボモータ60により回転される。サーボモータ60はウォームギア駆動装置を介して軸54を駆動する。明瞭化のため、サーボモータ駆動装置の詳細が図1及び図2からは省略されている。これらの詳細は当業者に良く知られている。

【0017】ピッカ組立体48及びピッカ組立体取付けユニット50は移送フレーム64に取付けられている。移送フレーム64は、全体として平行な間隔を隔てた支持ロッド70に取付けられた基部66及び頂部68を有している。基部66及び頂部68（図2参照）は、それぞれ、リニア軸受（図示せず）上に配置された支持ロッド72、74上に摺動自在に取付けられている。移送フレーム64は、該移送フレームの基部66に取付けられた下方のチェーン駆動装置76及び移送フレームの頂部68に取付けられた上方のチェーン駆動装置78により、矢印Xで示す方向すなわちX軸線（図1）に沿って移動される。チェーン駆動装置76、78の動力は、単一のサーボモータ80（例えば、MFM コーポレーションから市販されているモデルSM 64）により得られる。サーボモータ80は、スプロケット及びチェーン減速ギア駆動装置に連結されている。サーボモータ80は、軸77の両端部に取り付けられたスプロケット75（図1には上方のスプロケットのみが示されている）により上下のチェーン駆動装置76、78を同時に駆動する。

【0018】ピッカ組立体取付けユニット50は、垂直ロッド70に摺動自在に取り付けられたブシュ90を介して移送フレーム64上に摺動自在に取り付けられている。取付けユニット50に取付けられたチェーン駆動装置92は、取付けユニット50、従ってピッカ組立体48を、矢印Yで示す方向すなわちX軸線と垂直なY軸線に沿って移動させる。ピッカ組立体48の回転軸線Zは、X軸線及びY軸線の両方と垂直である。チェーン駆動装置92は、基部66に取付けられ且つチェーン駆動装置（図示せず）を介してスプロケット96に連結されたサーボモータ94により駆動される。チェーン駆動装置92にはバランス用のカウンタウェイト69が取付けられている。ODLU20は、ラック21の所定位置に（及び所定位置から）カートリッジを挿入し（及び取り出す）いわゆるメールボックスシステム100を有している。このメールボックスは従来技術の光学ディスクライブラリユニットの良く知られた特徴であるが、完全を期すため以下に簡単に説明する。

【0019】メールボックス100は、ODLU20に挿入すべきカートリッジを置くためのプラットホーム102を有している。プラットホーム102は、カートリッジを保持するための矩形の凹部（図示せず）を有している。プラットホーム102は、リニアベアリング103を介して平行な支持ロッド104上に摺動自在に取付けられている。ベルト駆動装置113に取り付けられたモータ112は、プラットホーム102を前方又は後方に移動させる親ねじ（図示せず）を駆動する。非作動時には、メールボックス100は、図1に示すように、カラム32Eの頂部にプラットホーム102と共に休止する。メールボックス100を付勢すると、プラットホーム102は、サイドパネル28（図2参照）のスロット

106を通り、支持ロッド104に沿って駆動される。次に、カートリッジがプラットホーム102上に置かれ、プラットホーム102はカラム32Eの頂部の休止位置に戻される。ここで、ピッカ組立体48がプラットホーム102にアクセスし、プラットホーム102はラック21内の所定位置に移動する。同様に、カートリッジがピッカユニット48によりラック21の所定位置に取り出され、カラム32Eの頂部においてプラットホーム102上に置かれる。次に、プラットホーム102が位置108に駆動され、カートリッジ38が取り出される。

【0020】移送フレーム64及びピッカ組立体取付けユニット50を駆動する上記構成は、ピッカ組立体48をX方向及びY方向の両方向に駆動し、該ピッカ組立体48をラック21のカートリッジスロットすなわち駆動スロットに隣接して位置決めする手段を与える。また、ピッカ組立体48はX軸線及びY軸線と垂直なZ軸線の回りで回転し、例えばピッカ組立体48の好ましい側面が上になるようにする。ピッカ組立体48の詳細について、以下に説明する。図5、図6、図7及び図8を参照すると、二重ピッカ組立体48の細部が示されている。前述のように、ピッカ組立体48は背中合わせの状態で一体に組み合わされた2つのピッカ49を有している。ピッカ49は別々の存在として説明されているけれども、ピッカ49は共通フレーム120上に一体に組み付けるのが便利である。

【0021】フレーム120は平行な2つの側壁122を有している（図5及び図6）。側壁122は、回転軸の2つのバルクヘッド（隔壁）124（図6及び図7参照）、ステップモータ又は駆動ねじ用の2つの後方ブラケット128（図6及び図7参照）、及び駆動ねじ用の2つの前方ブラケット130（この1つのみが図8に示されている）により分離され且つ該バルクヘッド124に取付けられている。ピッカ組立体48を取付けユニット50（図2）に対して回転可能に取付ける回転駆動軸54（図5にのみ示されている）がバルクヘッド124の孔125（図7参照）を通して延びており且つ該孔125に取付けられている。共通フレーム120の重要な特徴について説明したが、ピッカ49は互いに本質的に同じであるので、1つのピッカ49についてのみに以下に更に説明を続ける。

【0022】図5、図6、図7及び図8の参照を続けると、掘み組立体51が支持ロッド132上に支持されており、これらの支持ロッド132は支持ロッドブラケット134により各側壁122に取付けられている。掘み組立体の側方部材140（より詳しくは図5及び図7参照）は、支持ロッド132内のリニア軸受（図示せず）を介して支持ロッド132上に摺動自在に支持されている。掘み組立体51の側方部材140には、取付けプラットホーム142が取付けられている（図6及び図7参



## 11

照)。フラットホーム142にはブラケット144、146を介してソレノイド組立体150が取付けられており、ソレノイド組立体150は掘み装置51を動作させるソレノイド151を有している。図6を参照すると、ソレノイド151の両側で、フラットホーム142には更にアクチュエータマウント412が取付けられている。フラットホーム142の下で、アクチュエータマウント412には、ばね付勢された2つのフラットアクチュエータ408が取付けられており、これらのフラットアクチュエータ408は、押圧ローラ406によりカートリッジリテーナ機構400からカートリッジ38を解放するのに使用される。フラットアクチュエータ408は、1つのアクチュエータ408が掘みジョー158により形成された平面の上に取付けられ且つ1つのアクチュエータ408が前記平面の下に配置されるように取付けられる(図5、図17及び図18参照)。

【0023】引続き図5及び図6を参照すると、ソレノイド組立体150は、リンク152を介して、2つの掘み装置作動アーム154の各々の一端に枢着されている。これらの作動アーム154の他端において、各作動アーム154は駆動ロッド156に取付けられている。図6を参照すると、各駆動ロッド156は、掘みジョー158がロッド156にクランプされるように掘み装置の側方部材140を通して延びている。好ましい実施例においては、各掘みジョー158は、標準の5.25インチ光学ディスクカートリッジ(破線38で輪郭が示されている)の後部を位置決めする後部ストッパ160と、掘み装置アーム420と、カートリッジの側部のノッチと係合するばね付勢されたコラプシブルキー162とを有している。コラプシブルキー162は、ピン410により掘み装置アーム420に枢着されている。コラプシブルキー162は、ディスクドライブ44へのカートリッジ38のローディング中にキー162がドライブ44のサイドハウジング402と係合するとき、内方に押し潰される(すなわち、コラプシブルキー162の長手方向軸線が掘み装置アーム420の長手方向軸線と平行になる)。別の実施例においては、各掘みジョー158が、後部ストッパ160と、掘み装置アーム420と、カートリッジ38の側部のノッチと係合する固定キー(図示せず)とを有している。

【0024】ソレノイド151が付勢されないときには、コラプシブルキー162はカートリッジ38をクリア(通過)する。ソレノイド151が付勢されると、リンク152がソレノイド組立体150に向かって引かれ、掘みジョー158がきつく閉じてカートリッジ38を保持する。次いで、ソレノイド151が消勢され、カートリッジ38が解放される。ここで図16、図17及び図18を参照すると、カートリッジ38は、ばね付勢ローラ406と係合するばね付勢フラットアクチュエータ408によりリテーナ機構400から解放される。ロ

## 12

ーラ406は、フラットアクチュエータ408により後方及び上方に押され、通路から外される。次に、カートリッジ38を取り出すのに使用されるディスクドライブ44のばねが、待機している掘みジョー158内にカートリッジを押しやる。ローラ406との係合に使用されない非使用フラットアクチュエータ408Bはディスクドライブ44に向かって前方に移動し、同時にフラットアクチュエータ408が前方に移動する。なぜならば、両者は、(アクチュエータマウント412を介して)同じフラットホーム142に取付けられているからである。

【0025】しかしながら、非使用フラットアクチュエータ408Bは、ベゼル414に取付けられたアクチュエータストッパ416によりディスクドライブ44の電気的部分(非使用フラットアクチュエータ408Bを押し潰す部分)に入ることが防止される。非使用フラットアクチュエータ408Bとアクチュエータストッパ416とが係合しなくなると、非使用フラットアクチュエータ408Bのばね(図示せず)が、非使用フラットアクチュエータ408Bをその元の伸長位置に戻す。フラットアクチュエータ408のばね(図示せず)のばね定数はローラ406に取付けられたローラばね418のばね定数より大きいので、フラットアクチュエータ408は、これがローラ406と係合してリテーナ機構400からカートリッジ38を解放させるときに潰れない。

【0026】カートリッジがODLU20の選択位置の間に移送されるようにするには、カートリッジは、掘み装置51によりピッカ49内に引き入れられなくてはならない。カートリッジを押し出し又は引き入れるための掘み装置51の前後運動は、ねじ付きの親ねじ又は駆動ねじ170により達成される(図6参照)。駆動ねじ170は、その一端が駆動ねじ用前方ブラケット130により回転可能に保持されており(図8参照)、その他端が駆動ねじ用後方ブラケット128を通して延びており、ここにプーリ172が取付けられている。また、駆動ねじ用前方ブラケット130と後方ブラケット128との間で、駆動ねじ170が、取付けフラットホーム142の下面に取付けられたねじ付きブシュ174を通して延びている(図8参照)。プーリ172が一方方向に回転されると、作動アーム154及びジョー158を備えた掘み組立体51がピッカ49の後部に向かって(すなわち、図5にFWDとして示した位置からAFTとして示した位置まで)引かれる(図5の下方の掘み組立体51参照)。プーリ172が反対方向に回転されると、掘み組立体51は、例えばスロット内の回転を交換するため、前方に移動できる。

【0027】側壁122のスロット180は、掘み組立体51が移動されるときに、掘みジョー158が通ることを可能にする。カートリッジが掘み装置51によりピッカ49内に引き入れられるとき、カートリッジはカー

## 13

トリッジガイド182の間で摺動し且つ該ガイド上に休止する。カートリッジガイド182は、ピッカ49の内側で側壁122に取り付けられる。ピッカ49の各スロット180の上下にはガイド182がある。図6には、2つのガイド182が示されている。掴み装置51の前後運動は、前後リミットセンサ186（図5にのみ示されている）により制限される。カートリッジがピッカ49内にあるときに、これを表示するセンサ184が設けられている（図8の破断部分参照）。準備完了位置において、掴み装置51は殆ど完全に伸長して休止しており、ジョー158はスロット180内に約1/4インチ（約6.4 mm）だけ引っ込められる。センサ187は、準備完了位置を表示する。

【0028】各側壁122には、光信号を検出し且つ受け入れるための赤外線発光器及び赤外線検出器を備えた光センサ185（図5参照）が取付けられている。図5には（及び図2においても）1つのみのセンサが示されているけれども、ピッカ組立体48の反対側の側部の同じ位置にもう1つのセンサを配置できる。2つの光センサを分離配置することは、センサ孔42（図3及び図4参照）が横方向に分離配置されていることに対応している。これらのセンサは、ODLU20のアライメント及びキャリブレーションに使用される。駆動ねじ170のプーリ172は、プーリ192及び駆動ベルト194を介して、例えば、Portescap 社（La Chaux-de-Fonds, Switzerland）から市販されているモデル p532 のようなステッパモータ190により駆動される。ステッパモータ190は、プーリ172とは反対側で、駆動ねじ用後方ブラケット128に取付けられている。

【0029】ステッパモータ190は、ローディング及びアンローディング抵抗特性が異なっても、任意の光学データディスクドライブのローディング及びアンローディング抵抗に一致するようにプログラムされた情報により、可変速度で作動される。また、ステッパモータ190が異常な過大抵抗に出会うと、ステッパモータ190が連続的にスリップし、一般にこの状態をコギング（詰まり）と呼んでいる。このコギング状態において、モータの磁界機構は回転し続けるけれども、モータ軸は磁界の回転にตอบสนองしない。ステッパモータ190は、エンコーダのプログラムされたカウント量を遂行し、停止する。ステッパモータ190は過大抵抗に打ち勝とうとすることはない。従って、ステッパモータ190により駆動される掴み装置51は、カートリッジ及びドライブが損傷を受ける可能性の低下及びODLU20の高信頼性に貢献する。

【0030】次に、図9を参照し、且つ図1及び図2を再び参照して、アライメント及びキャリブレーション構造の構成部品について説明する。ODLU20のアライメントシステムは、移送フレーム64の基部66に取付けられたスイッチアームすなわちメカニカルフラグ20

## 14

0を有している。図9に示すように、下方のセンサバー202はスロット形光センサ204を有している。各センサ204は発光器及び光検出器（図示せず）を有している。センサ204は、スイッチアーム200が発光器と光検出器との間を通過するときに付勢される。センサ204は、各ベイ32A～32Eのほぼ中心と整合した位置に配置される。接触バー202の各端部には、移送フレーム64のX方向移動限度を決定するセンサ204も配置されている。ピッカ組立体48のY軸線上の上下の移動限度を決定する同様な構造が得られる。上方のセンサ206は移送フレーム64の頂部68に配置されたスイッチアーム201により付勢され、下方のセンサ207は移送フレーム64の基部66に配置されたスイッチアーム203により付勢される。

【0031】ピッカ組立体48のレベルアライメントに相当するZ（回転）駆動モータ60のエンコーダカウントを決定するためのスロット形光センサ205（図1参照）も設けられている。スロット形光センサ209は、ピッカ組立体48の回転限度を表示する。センサ205、209は、軸54に取付けられたスイッチアーム（図示せず）により付勢される。再び図9を参照すると、下方のセンサ202にも発光器208が設けられている。各発光器208は、各ベイ32A～32Eのほぼ中心に配置するのが好ましい。これらの発光器208は、図示の便宜上、ベイ32A～32Eの中心から幾分変位して示されている。発光器208は、Mark Tech 社（Latham, New York）から市販されているモデルMTE 1100等の赤外線発光器が好ましい。上方のセンサバー210には、Mark Tech 社から市販されているモデルMTE 6100等の検出器212が、センサバー202上の発光器208と実質的に垂直に整合するように配置されている。各発光器208及びこれに対応する検出器212は、図2及び図9に破線214で示すこれらの間の照準線が、カートリッジ38がスロット34内に適正に座合されたときの該カートリッジ38の後縁部から1/4インチ（約6.4 mm）離れた位置を通るように配置される。

【0032】ODLU20の通常の作動時において、ピッカ49はこれが空のときに休止位置にあり、掴みジョー158は、これらがスロット34内に適正に座合するときカートリッジ38から約1/2インチ（約13mm）離れた位置にある。これは、コマンド（指令）を受けた後、スロットからカートリッジを取り出すのに要する時間を最短にするためである。掴み装置がサーボモータにより駆動される従来技術のライブラリユニットにおいては、掴み装置の作動が、通常、完全引っ込み位置から開始される。カートリッジ38がその適正配置位置から1/2インチ（約13mm）以上突出するように、カートリ

15

リッジ38がスロット34内に適正に配置されなかったり、スロットから不意に取り出されたりすると、カートリッジ38は照準線214を遮断する。この遮断は適宜の検出器212により検出され、これによりODLU20は自動的に停止され、上記欠陥が矯正されない限り再始動されない。従って、発光器208及び検出器212は遮断経路センサと呼ぶことができる。なぜならば、これらの発光器208及び検出器212は、ODLU20内の選択された位置間のピッカ組立体48用の経路がカートリッジ38により遮断されることを検出する手段を構成するからである。これは、カートリッジ及びピッカに与える損傷を最小にする上で有効である。

【0033】ここで図10、図11及び図12を参照し、光センサ及び検出器の視野を制限する簡単な手段について説明する。視野の制限により、アライメント精度が向上され、且つセンサシステム間の干渉の可能性が制限される。例えば図10は、互いに隣接する2つのセンサ孔42（図3及び図4参照）の間の線に沿うモジュール36を通る断面図である。各孔42、42A、42Bは円筒状凹部220に開口しており、凹部220の端部はミラー222である。ミラー222は、該ミラーが孔42、42A、42Bを通して移動するときに、ピッカユニット48の光センサ185により放射される光信号を反射するためのものである。反射された光信号は光センサ185に戻され、光センサ185により検出される。凹部220は、センサ185が孔42、42A、42Bと正確に整合したとき、信号が孔42、42A、42B内のみ送られ且つ孔から戻されることを確実にする。

【0034】図11を参照すると、検出器212には、長い円筒体211の基部に検出器エレメント213を配置することにより制限された視野が与えられることが理解されよう。同様に、円筒体207（図12参照）の基部に発光エレメント209を設けることにより、発光器208制限された発光場（field-of-emission）を与えることができる。発光器及び検出器のこの構成は、発光器208からの光が、例えばODLU20内の部品からの反射されて、検出器212への遮断（ブロック）の周囲の経路を見出すことがないようにする。ODLU20の構造的詳細及びアライメント部品の説明を完了したので、ユニットのキャリブレーション、アライメント及び作動の例を説明する前に、制御電子回路について簡単に説明する。

【0035】図13を参照すると、ODLU20の制御電子回路がブロック図で示されている。制御電子回路の中央にはコントローラ250が配置されている。コントローラ250は、ドライブ44からのデータ読取り又は又はドライブ44からのデータ書き込みを除く、ODLU20のあらゆるデータトラフィックを制御する。図13には、第1ドライブ対の第1ドライブ252及び第2ドラ

16

イブ254が示されている。また、図13には、他のドライブ対の第nドライブ256及び第n+1ドライブ258も示されている（ここで、nは4、6、8又は10でよい）。これらのドライブからのデータは、SCSI（小型コンピュータシステムインターフェース、Small Computer System Interface）のリンク260に沿って直接ホストコンピュータ262（ホストコンピュータは、例えばデータ検索及び記録システムの中央コンピュータでよい）に運ばれる。

10 【0036】ホストコンピュータ262は、ODLU20のリクエストを、コンピュータ250へのリンク264及びRS232シリアルインターフェースを介して実行させる。ODLU20のどのスロット位置が特定の件名（subject matter）を保有しているかの情報は、ホストコンピュータ262内に記憶されている。ODLU20は、どのスロット位置カートリッジに記憶されているかを知っているに過ぎない。ODLU20の作動の結果これらの位置が変化すると、これらの位置はコントローラによりリレーされてホストコンピュータ262に戻される。コマンドはまた、キーパッド入力装置270及び32文字ディスプレイ272上に表示された作動状態からコントローラ250を介して転送される。尚、キーパッド入力装置270及び32文字ディスプレイ272については、後述する。

20 【0037】ODLUコンピュータ266は、16ビットマイクロプロセッサ（例えば80286 マイクロプロセッサ）で構成されている。コンピュータ266は、ドライブの位置マップ、スロット及びカートリッジの記憶及びODLU20内の選択された位置間でカートリッジを移動させる好ましい作動シーケンスの計算に使用される。これらの計算はコンピュータ266により1組のドライブコマンドに翻訳され、該ドライブコマンドは、作動のシーケンス及びプロフィールと一緒に順次コントローラ250に連絡される。好ましい作動プロフィールとして、ピッカ組立体48のX及びY軸線運動及びZ軸線回転等の同時に実行される或る作動がある。DP500 コントローラ250は、光学式及び機械式アライメントセンサ（これらのセンサを集散的に番号274で示す）、モータリミットセンサ（集散的に番号276で示す）、遮断経路センサ（集散的に番号278で示す）、及びメールボックス100からなるODLU20の構成部品から入力データを受け取る。DP500 コントローラ250は、出力コマンドを、Xドライブサーボモータ80、Yドライブサーボモータ94、及び（回転）Zドライブサーボモータ60に連絡する。これらの出力コマンドは、それぞれ、サーボ増幅器284、286、288及びサーボモータコントローラ283を介して連絡され、サーボモータコントローラ283はコマンドをサーボ増幅器の情報に翻訳する。DP500 コントローラ250はまた、コマンドを、掘み装置駆動ステッパモータ190、掘み装置ソ

17

レノイド151及びメールボックス100に連絡する。  
 【0038】次に、図13の電子回路とODLU20の他の構成部品との相互作用の一例について説明する。この例には、ODLU20のアライメント及びキャリブレーションを行うシーケンス作動の説明を含む。ODLU20にスイッチを入れると、完全なアライメント及びキャリブレーションシーケンスが開始される。このシーケンスにおいては、移送フレーム64（ピッカ組立体48）が、X移動の左方限度及びY移動の下方限度（すなわち、図1で見て、フレーム26の左下コーナ）に移動される。これにより、ホーム基準点が確立される。次に、センサ205を用いてピッカユニット48をレベル出しする。次に、ピッカユニット48をY方向（上方）に駆動する。ピッカユニット48が上方に移動し続けるとき、ピッカ組立体48（図2）の光センサ185が、スロット34に隣接するセンサ孔42を順次位置決めする。各センサ孔が位置決めされると、Yドライブサーボモータ94のエンコーダカウントがコンピュータ266のメモリに作表され、これによりスロットの位置が確立される。

【0039】センサ孔が25番目のスロット位置（すなわち、前に位置決めされたスロットの間隔に基づいた先行の25番目のスロット位置）に見出されない場合には、コンピュータ266は、ピッカ組立体48に上方移動を続けて30番目のスロット位置（すなわち、カラムの中央モジュール36に相当する空間の1/2上方の位置）のセンサ孔を探すことを指示する。30番目のスロットが見出されない場合には、コンピュータ266は、ピッカ組立体48に、上方への移動を続けてドライブをサーチすることを指示する。センサ孔42Aが中央モジュールの空間内に現れると、コンピュータ266は、ドライブが該空間内に位置していることに気づき、ドライブの位置を確立し、且つ作表する。次に、コンピュータ266はピッカ48に、センサ孔42Bをサーチすることを指示する。センサ孔42Bに出会うと、コンピュータ266は、孔42Bの数及び相対位置についての情報を用いてメモリのテーブル（表）を吟味することにより、出合ったドライブの種類（すなわちブランド）を決定する。各ディスクドライブには4つまでの孔42Bを設けることができるので、16種類までの異なるドライブのローディング及びアンローディング条件をコンピュータ266のメモリ内に記憶できる。アクセススロット46の相対位置はドライブの種々の規格により変わるので、ディスクドライブの種類すなわちブランドは重要である。

【0040】次に、ピッカ組立体48が下方に駆動され、第2ドライブをサーチする。中央モジュールの空間内に位置していると、コンピュータ266は第2ドライブの存在に気づき、その位置を作表する。次に、コンピュータ266は、ピッカ48が孔42Bをサーチしてド

18

ライブの種類を決定することを指示する。ドライブを位置決めし且つドライブの種類を決定したならば、ピッカ組立体48は上方に駆動され、スロット位置のキャリブレーションが完了する。ひとたびピッカユニット48が上方のY限度に到達すると、ピッカ組立体48の両光センサ185がモジュール36の境界領域40（すなわちスロット34の開放領域）の間に位置する姿勢を占めるように、ピッカ組立体48が所定量だけ回転される。この姿勢において、1つのセンサが、他方のセンサより或る高さだけ上方に配置される。次に、ピッカ組立体48が、前に決定したスロット位置までY方向下方に駆動される。センサ185が信号（この信号は、カートリッジがスロット内にあることを表示すると解釈される）を受けると、当該スロットの位置がメモリに入力される。ピッカ組立体48がカラムAの上方位置に位置している間、最上方のセンサ185が読み取られてカートリッジを位置決めする。カートリッジがカラムの中心を通過してカラムの下方領域に移動するとき、下方のセンサが読み取られる。コンピュータ266は、どこにドライブ44が位置しているかを既に知っているのので、ドライブ44がスロットを含むカートリッジを間違えることはない。

【0041】ベイすなわちカラム32Aのキャリブレーションが完了すると、ピッカユニット48は下方のY限度に戻る。次に、移送フレーム64がセンサアーム200（図2参照）及び光スロットセンサ204に接触するまで、移送フレーム64はX方向に移動される。次に、カラム32Bの中心を示す第2基準点が確立される。各スロット、ドライブ及びカートリッジの位置が、コンピュータ266の不揮発性メモリに作表又はマッピングされるまで、各ベイすなわちカラム32A～32Eについて上記手順が反復される。キャリブレーションシーケンスの後、ピッカ組立体48が、ラック21のほぼ中央の位置（すなわち、ラック21の任意の位置への最短距離の位置）に戻され且つレベル出しされる。これは、ピッカユニット48がコマンドを受けないときにピッカユニット48にとって便利な休止位置であるとも決定されている。30秒間いかなるコマンドも受けない場合には、ピッカ組立体48は自動的にこの休止位置に戻される。

【0042】ひとたび、全てのスロット34及びカートリッジ38の位置、及び光学ディスクドライブ44の位置及び種類が中央コンピュータ266のメモリに作表及びマッピングされると、ODLU20は、該ODLU20内でカートリッジを移動させるリクエストを受ける準備ができたことになる。ODLU20が作動している間、コンピュータのメモリのドライブスロット及びカートリッジテーブルは、実行された作動に基づいて連続的に更新される。スロット、ドライブ及びカートリッジのマップは不揮発性メモリに記憶されるので、該マップはODLU20のスイッチを切った場合でもコンピュータ266内に維持される。従って、ODLU20のスイ

チが切られている間にスロット、ドライブ又はカートリッジの位置が変更されなければ、次にODLU20を始動するときに完全なキャリブレーションシーケンスは不要である。

【0043】二重アライメントシステムの他の有効な特徴は、光学アライメントシステムが、或る場合には機械的アライメントシステムの相互チェック又はバックアップとして使用されることである。例えば、図1及び図2に示すように、移送ユニットが不意の衝撃を受けて歪むような場合には、機械的センサ205がピッカ組立体48の「レベル」状態（これは現実のレベルではない）を確立する。この状態においては、ピッカ組立体48はスロット34とは整合していない。ピッカユニット48が不整合状態で上方に駆動されると、ピッカユニット48上の光センサ185は光センサ対42とはもはや整合しない。この状態はエラー状態として報告され、この報告はディスプレイ320（図2参照）に表示されるか、エラーメッセージとしてコンピュータ266に送られる。次にピッカユニット48は、光センサ185が1対のセンサ装置42と整合するまで（すなわち、光学的に整合した状態が確立されるまで）、回転される。次に、光学的に整合したレベル状態に相当する駆動モータエンコーダのカウントがコンピュータのメモリにマッピングされ、損傷が修理されるまでピッカユニット48のレベル出しに使用される。

【0044】次に、ODLU20の信頼性についての他の重要な特徴について説明する。前述のように、光学ディスクライブラリユニットの効率、カートリッジを見出し且つ検索して、カートリッジをドライブに配置するのに要する時間で決定される。従って、コントローラ250が、選択された位置の間にカートリッジを移動させるリクエストを受けると、このリクエストはコンピュータ266にリレーされて解釈される。次に、コンピュータ266は、好ましい作動シーケンスを生じさせる場合に、多数の重要なファクタを考慮に入れる。これらのファクタとして、選択された位置の間の距離があるが、これに限定されるものではない。ドライブは既に占拠されていて、空にされなくてはならない。この方向（A側面又はB側面が上になっている方向）においてはカートリッジがドライブを占拠しており、この方向においてはカートリッジがドライブに挿入されるべきである（カートリッジは、通常、A側面を上向きにしてスロット34内に記憶される）。

【0045】カートリッジを移動させるための明らかに簡単な1つのリクエストは、ピッカ及び掴み装置の幾つかの作動及び二重ピッカ組立体の1回転以上の作動を含む1組の作動又は作動プロファイルである。作動の或るものは同時に行われ、他のものは作動間の可変時間間隔で順次行われる。2つのピッカ及び少なくとも2つのドライブが作動に利用できるので、1つ以上の作動組を用

いて同じ目的結果が達成される。一般に、最短時間で達成される作動組が好ましいけれども、信頼性をも考慮に入れるべきである。所与のリクエストを完了するのに必要な全作動から、コンピュータ266は、或る作動を同時に実行し且つ構成部品の1つ以上の組合せを用いてリクエストを実行することにより、最短時間でリクエストを満たす作動（コマンド）のシーケンスを決定する。従って、最短時間の決定は、光学データディスクライブラリユニットの検索速度の発行（issue）をアドレスする。信頼性のある発行は、下記のようにしてアドレスされる。

【0046】磨耗に対して最も敏感な光学データディスクライブラリユニットの構成部品は光学ディスクドライブ及びピッカである。従って、ODLU20のコンピュータ266は、現在この中に設けられた各ドライブ及びピッカにより実行される全（累積）作動の不揮発性メモリ、記録又はカウントに維持される。ドライブ又はピッカのこの使用カウントは、選択された位置間でカートリッジを移動させる1組の作動又は作動プロファイルの決定に寄与する。作動シーケンスの決定においてコンピュータ266は、ODLU20の全てのドライブ及び両ピッカの各々がほぼ等しい磨耗を受けるように使用することを試みる。例えば簡単なアルゴリズムで、コンピュータ266は、最短時間で達成される1つの作動組、又は使用すべきドライブ及びピッカが累算使用（accumulated use）に基づいて決定される他の作動組を決定する。両組の時間を比較して、使用ベース組（use-based set）が同じ時間又は少なくとも所定の或る許容可能な長い時間内で実行される場合には、使用ベースシーケンスが実行される。

【0047】しかしながら、上記例は、ODLU20の速度及び信頼性の条件を満たす1つの方法に過ぎない。当業者には、作動速度を最適化し且つ部品の磨耗を低減させる上記作動決定を実施する幾つかの別のアルゴリズムが可能であることは明らかであろう。優先権を与える決定は、特定のユーザの速度及び信頼性の条件に基づいて変更できる。通常の使用の場合、ODLU20は、一般にODLU20が配置される場所から離れた場所に配置されるホストコンピュータ262からのリクエスト及びコマンドにより作動される。しかしながら、例えば再アライメント及び再キャリブレーションを行う場合、又はカートリッジの付加、取出し又は再オーダを行う場合には、ODLU20が配置されている場所でODLU20を作動させることがしばしば必要になる。作動を容易にするため、ODLU20のサイドパネル28（図2参照）にはコマンドを入力するためのキーパッド300が設けられている。また、ODLU20の作動のモニタリング、より詳しくはコマンドを確認し且つこれらのコマンドに対するレスポンスのモニタリングを行う32文字ディスプレイ320が設けられている。

## 21

【0048】図14には、キーパッド300のレイアウトが示されている。キーパッド300は24個のキーを有している。これらのうち、10個のキー302は数字キーであり、このような数字キーの通常の機能を有している。残りのキーは、種々の機能を開始させるファンクションキーであり、例えばキー304と数字キーとを組み合わせると操作するとキャリブレーション及びアライメントが開始され、キー306を操作するとメールボックスの作動が開始され、数字キー302と組み合わせるとキー308を操作すると、組み込まれた10個までの光学

ディスクドライブの任意のディスクドライブを選択できる。図15には、32文字ディスプレイ320の詳細が示されている。ディスプレイ320は、4個の8文字発光ダイオード(LED)ユニットの直線配列から形成されている。17個の文字からなる第1グループ322は、状態情報、例えば「INIT」(キャリブレーション作動の開始に使用する)又はカートリッジソースすなわち宛先番号等の選択した機能をディスプレイするのに使用される。

【0049】第18番目の文字333は、ODLU20の作動モードを表示する単一文字又は記号を示す。10個の文字からなる第2グループ324は、ODLU20に配置されたドライブの番号及びこれらのドライブの状態を示すのに使用される。アンダーラインを付した文字はドライブが配置されていることを示し、文字は、カートリッジがドライブ内にあること及びカートリッジのいずれの側面が上を向いているかを示す。例えば図15に示すように、セグメント328、330の情報は、2つのドライブがカラムAに配置されていること、及び第1ドライブ(文字328)がカートリッジ(側面Aが上向き)を収容していることを表示する。4つの文字からなる第3グループは、ピッカの作動を表示する。例えば、セグメント332は、ピッカ組立体48の移動方向を表示する矢印を有している。文字334、336は、ピッカを表す「T」の記号を有している。記号「T」は上方(又は下方)に移動して、ピッカがスロット又はドライブに向かって(又は離れる方向に)移動していることを表示し、ピッカがカートリッジを収容しているときには明るく点灯する。文字334はピッカ組立体ユニット48の方向(配向)を表示する線記号を有している。この線が図15に示すようにセグメント334の上方にあるときには第1ピッカが上方にあり、線がセグメント334の下方部分にあるときには第2ピッカが上方にある。この点に関し、ピッカ49は物理的に同一であると説明したが、ピッカは作動番号を付すべきであることに留意されたい。

【0050】一般に、ディスプレイ320は、ODLU20の現在作動の連続視覚表示を行う。ODLU20の他の有効な特徴は、自動エラー回復能力を有することである。この能力は、掴み装置を駆動するステッパモータを使用して一部が行われる。上記のように、掴み装置を駆

## 22

動するステッパモータを用いることの利点は、ステッパモータが過大抵抗に遭遇すると、ステッパモータがこの抵抗に打ち勝つのではなくスリップすることにある。従って、ユーザがカートリッジ又はドライブのスロットディスク内にカートリッジを挿入するコマンドを装置51がODLU20から受けるときに、カートリッジ挿入作動の完了を妨げる抵抗に遭遇すると、ステッパモータ190はスリップし、最終的に停止する。このエラー状態は、検出され作動故障としてコンピュータ266に報告される。この時点で、自動エラー回復シーケンスを開始させることができる。

【0051】自動エラー回復シーケンスの一例において、エラー状態が検出されると、付勢されているピッカ及び掴み装置が、故障作動が試みられる前の優勢な状態にリセットされ、次に作動が再トライされる。再びエラーが検出されると、両ピッカがリセットされ、ピッカ組立体が再レベル出しされ、且つ2回目の作動が再トライされる。エラーが再び報告されると、X及びY軸の駆動モータ80がそれぞれ再較正(リキャリブレーション)され、3回目の作動が試みられる。この3回目の試みで作動を完了できないときは、カートリッジがその最初の位置に戻され、作動を完了できない旨の信号がユーザに送られる。以上、幾つかの有効な特徴をもつ光学データディスクライブラリユニットを説明した。本発明の有効な特徴は、背中合わせに組み付けられた2つのピッカを備えた二重ピッカユニットを備えていることである。各ピッカは掴み装置を有している。各掴み装置はステッパモータにより駆動され、該ステッパモータは、システムの光学ディスクドライブのローディング力及びアンローディング力に適合するプログラム可能な可変速度で作動できる。本発明のユニットは、光センサ及び機械的センサの両方を備えた二重アライメントシステムを有している。二重ピッカ組立体の光センサは、ピッカ組立体の機械的センサによるエラーを含むアライメントを検出し且つ矯正するのに使用される。駆動モータ(1つ又は複数)は、ピッカ組立体が回転される間に該ピッカ組立体がX及びY方向に移動されるように配置されている。ユニットの作動はできる限り短い時間で作動を完了するように、又はピッカ及びドライブの磨耗を等しくするようにプログラムされる。

【0052】以上、本発明をその好ましい実施例及び別の実施例について説明した。しかしながら、本発明は図示し且つ説明した実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲は特許請求の範囲の記載により定められる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学データディスクライブラリユニットを概略的に示す正面図である。

【図2】図1の2-2線に沿う概略側断面図である。

【図3】光学データディスクカートリッジを保持するスロットモジュールの概略図である。



23

【図4】カートリッジリテーナ機構及び交換ベゼルを備えた光学ディスクドライブの概略図である。

【図5】本発明の二重ピッカ組立体の概略側面図であり、カートリッジリテーナ機構の作動に使用するフラットアクチュエータを示すものである。

【図6】図5のピッカ組立体の平面図であり、掴み機構、カートリッジリテーナ機構を作動するフラットアクチュエータ、及び本発明による掴み装置駆動機構を示すものである。

【図7】図6の7-7線に沿う概略端面図であり、ピッ 10  
カ駆動機構のステッパモータを示すものである。

【図8】図6の平面図の一部であり、掴み装置駆動機構の細部を示すため掴み装置を省略して示すものである。

【図9】図1のライブラリユニットの光センサ及び機械的センサ及び光検出器の構成を示す概略図である。

【図10】光センサの視野制限装置の一実施例の詳細を示す概略図である。

【図11】図9の構成における光検出器の視野制限装置の一実施例を示す概略図である。

【図12】図9の構成における発光器の視野制限装置を 20  
示す概略図である。

24

【図13】図1のライブラリユニットのコマンド及び制御電子回路のレイアウトを説明するブロック図である。

【図14】図1のライブラリユニットにコマンドを入力するキーパッドを示す概略図である。

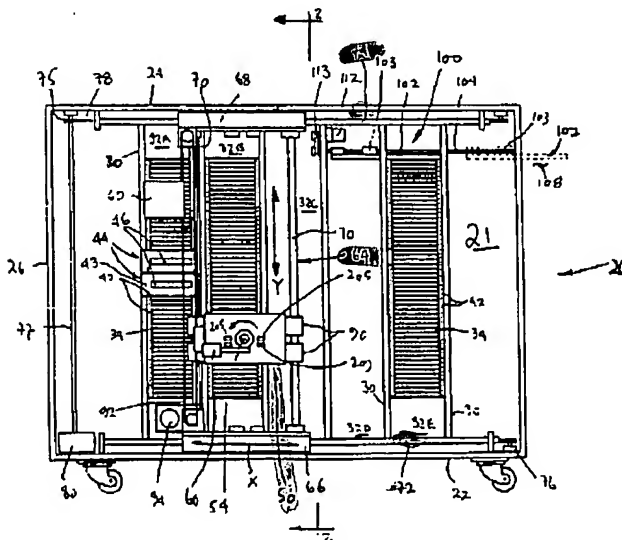
【図15】図1のライブラリユニットの作動をモニタリングする32文字ディスプレイを示す概略図である。

【図16】カートリッジリテーナ機構、該リテーナ機構により保持されたカートリッジ、カートリッジリテーナ機構を作動させるフラットアクチュエータ、及びカートリッジの取出しに使用される掴み装置を備えた光学ディスクドライブを示す斜視図である。

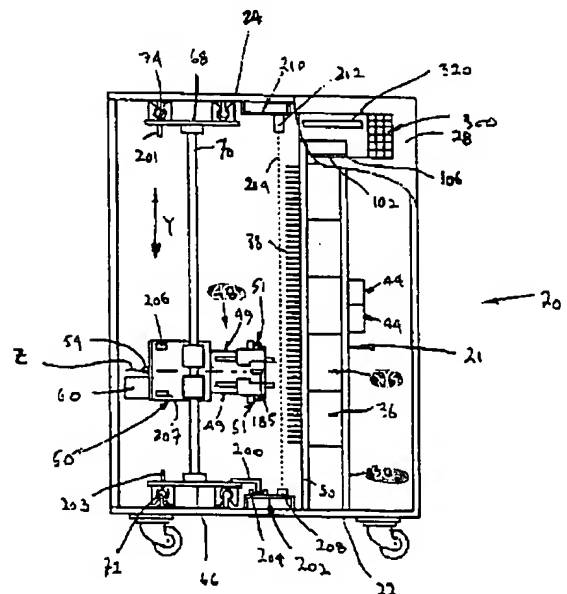
【図17】カートリッジリテーナ機構、該リテーナ機構により保持されたカートリッジ、カートリッジの取出しに使用される掴み機構、及びカートリッジリテーナ機構を作動させるフラットアクチュエータの概略側面図である。

【図18】カートリッジリテーナ機構、該リテーナ機構により保持されたカートリッジ、カートリッジの取出しに使用される掴み機構、及びカートリッジリテーナ機構を作動させるフラットアクチュエータの概略側面図である。

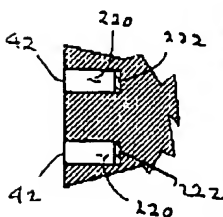
【図1】



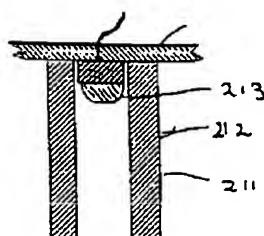
【図2】



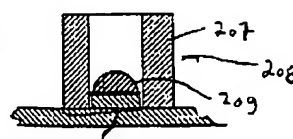
【図10】



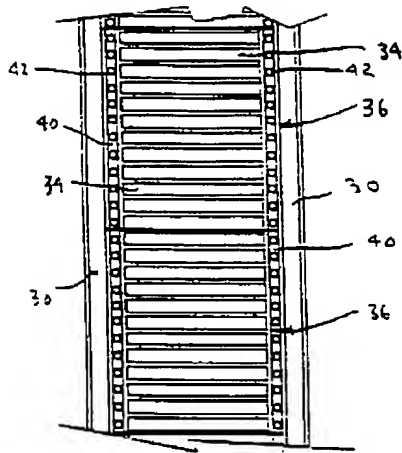
【図11】



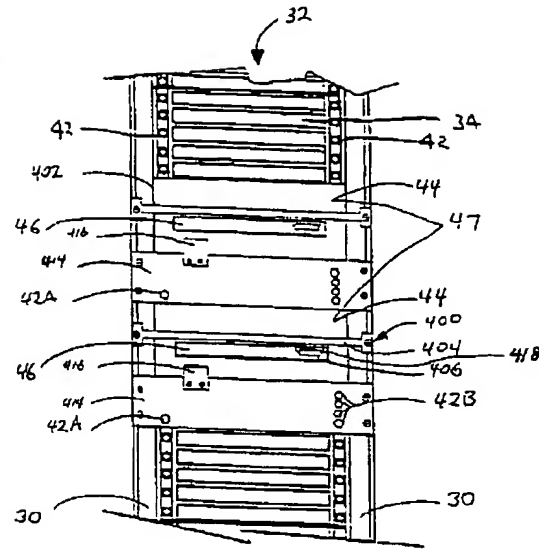
【図12】



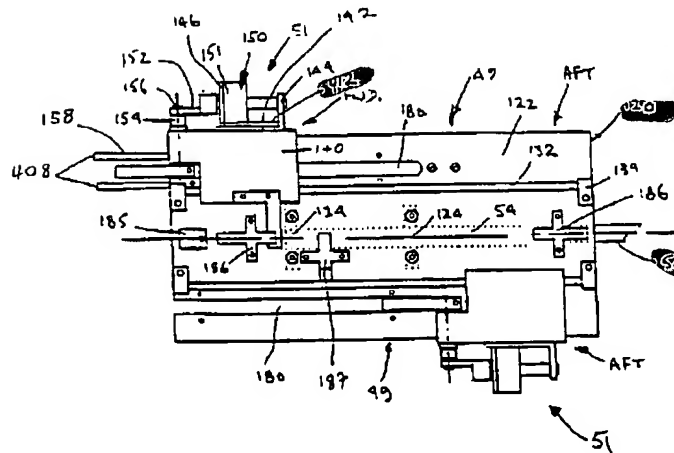
【図3】



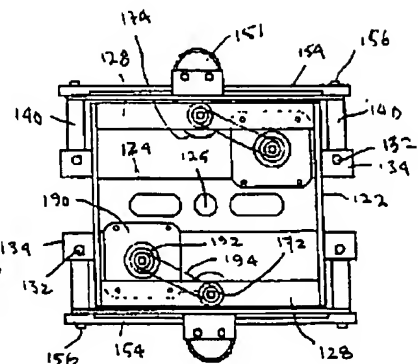
【図4】



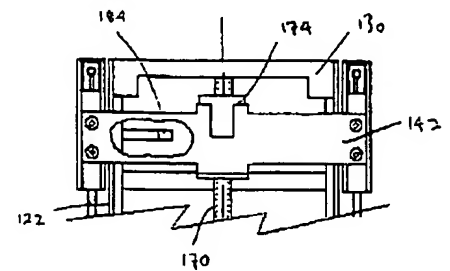
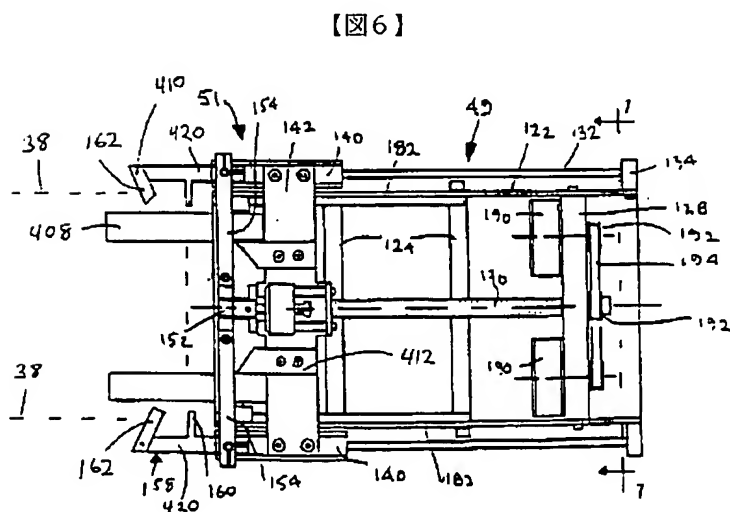
【図5】



【図7】

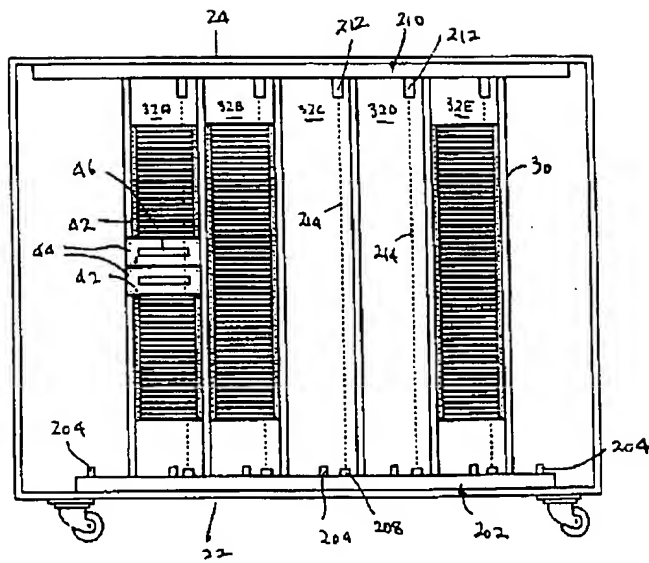


【図8】

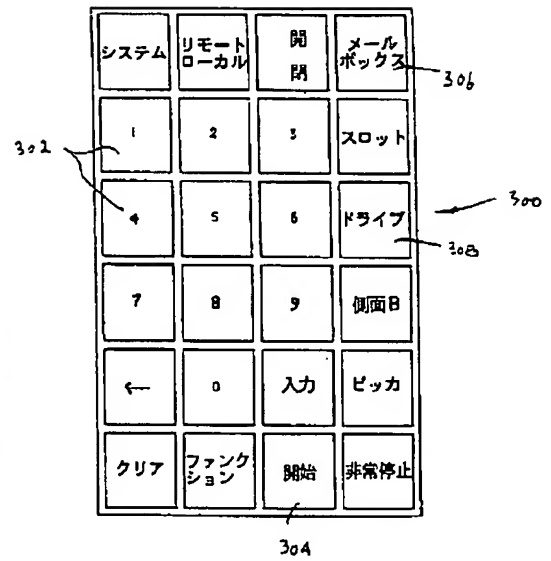




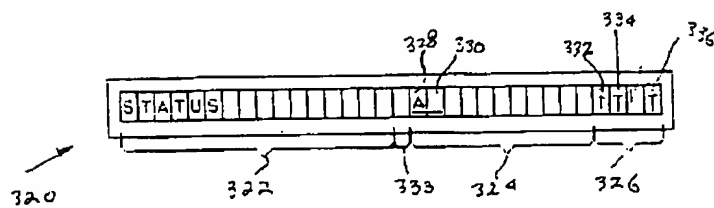
【図9】



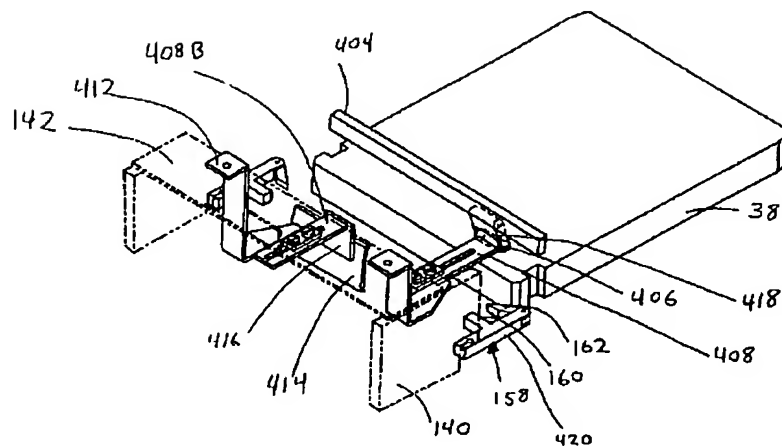
【図14】



【図15】



【図16】



262

32文字  
ディスプ  
レイ

キー  
パッド

ODLUコンピュータ  
(8026マザーボード)

266

269

DP500  
コントローラ

250

サーボ  
モータ  
コント  
ローラ

190

第1軸み  
装置ステ  
ッパモ  
ータ

190

第2軸み  
装置ステ  
ッパモ  
ータ

151

第1軸み  
装置ソレ  
ノイド

151

第2軸み  
装置ソレ  
ノイド

出力

メール  
ボックス

100

272

270

80

94

60

サーボ  
増幅器

269

268

267

サーボ  
増幅器

サーボ  
増幅器

276

モータリミット  
センサ

274

アライメントセンサ  
〜278

遮断経路  
センサ

235

入力

252

254

256

258

第1ドライブ

第2ドライブ

第nドライブ

第n+1ドライブ

260

フロントページの続き

(72)発明者 ジェフリー エイチ リー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
94087 サニーヴェイル マラード ウェ  
イ 1509

(72)発明者 ディヴィッド エイ マイナー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
94536 フリーモント ボニー ウェイ  
38882

(72)発明者 ラルフ エフ マンリケイズ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
95070 サラトガ マナー ドライヴ  
20512

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optical disk library for document storage and retrieval in more detail about an electronic-filing-document retrieval system widely.

[0002]

[Description of the Prior Art] The direction of an optical record medium can make binary data memorize by high density far from a magnetic medium. For example, the alphabetic character which can be stored in the magnetic-recording disk of the same diameter to the ability to make an optical disk with a diameter of 5.25 inches (about 13.3cm) memorize the alphabetic character to 650 million pieces is 2 million or less pieces. Therefore, many optical disks are used for a very mass document or electronic storage of record. Billions of alphabetic characters are contained in record of organization (company) companies, such as a big insurance company, a big state bank, or an airline. Therefore, although the optical disk has high storage capacity, many optical disks are needed for memorizing record and reference (reference) of the big business. Similarly, it is required for the library of an optical disk to also memorize such record.

[0003] The user of an electronic data storage system is tamed to the speed and the facilities which search record and reference by this system. Therefore, speed and facilities with the same said of an optical disk library must be obtained. In these companies depending on such a system, document-retrieval speed serves as criteria of the productivity of a company. In order to accept an optical disk library in large-scale storage and a large-scale retrieval system, an optical disk library must have a suitable speed and reliability in the mass storage capacity. The device in which one or more optical disk drives which perform the read or the writing of the storage capacity of two or more disks and a disk, and a disk are moved the inside and outside of storage and within and without a drive (disk drive) is needed for an optical disk library unit. migration and arrangement of a disk -- being automatic (robotomorphic) -- it must be carried out, and this automatic migration is quick, it is exact, and reliability is indispensable.

[0004] Generally an optical disk is held in thin and even rectangular parallelepiped housing, i.e., a cartridge. A cartridge protects this at the time of unusing [ of a disk ] it, and makes easy insertion of the disk to the drive for the writing of the data to the read or the disk of data from a disk. Based on whether both whether only read from the disk concerned is performed, read, and writing are performed, various data medium is used for a disk. Although all the cartridges from various manufacturers are using various data medium, the optical disk cartridge is standardized so that it may essentially have the same physical characteristic. The optical disk drive is not yet completely standardized by the regrettable thing. Loading and the unloading property of a drive change in the large range with various drive format and manufacturers in more detail. For example, the mechanical resistance with the precision which should arrange a cartridge for the relative position (namely, distance of the access slot of a drive and a pars basilaris ossis occipitalis) of an access slot and loading, the spring which needs to overcome carrying out loading of the cartridge to a drive changes greatly with drive format.

[0005] In the case of drawing (ejection) of the cartridge from a disk drive, there are other problems. For

example, the distance in which the automatic drawing device of each disk drive extrudes a cartridge from an access slot is not standardized. For this reason, automatic drawing of the cartridge from a disk drive becomes difficult, and it interferes with movement of an automatic drawing device. Moreover, an automatic drawing sequence needs fixed time amount, in order that an automatic drawing device may perform other work. Moreover, the manufacturer of an optical disk drive does not accept reconstruction of housing of the disk drive for making automatic loading and unloading easy, or a loading / unload device. If such reconstruction is performed, the guarantee of a disk drive will be offered an invalid, and the manufacturer will not sell their drive, when a manufacturer knows that such reconstruction will be made. Therefore, if an optical disk library does not have the flexibility which can be adapted for such various format, actuation will become slow, and it will stop frequently, and damage will be done to a disk or a cartridge.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention relates to the equipment which keeps an optical data disk cartridge. Therefore, the purpose of this invention is to raise the speed, reliability, and flexibility of an optical disk library unit.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In one desirable example, equipment of this invention has a rack equipped with two or more storage slots which separated a gap parallel as a whole for keeping a cartridge. At least one disk drive pair is attached in a rack. A disk drive pair has two optical disk drives, and each drive is equipped with an access slot which performs insertion and drawing of a cartridge. On each access slot, after a cartridge is taken out by disk drive, a device in which a part of cartridge is held in an access slot is attached. Mutually, a drive adjoins up and down and is attached. Equipment of this invention has two pickers which transport a cartridge again between locations where a rack was chosen. These pickers are related in confrontation and are attached to one. Each picker is equipped with grip equipment which inserts into a slot a flat actuator which releases a cartridge from a cartridge maintenance device attached on an access slot of each disk drive, and a cartridge, and is taken out from a slot. A maintenance grip in which release for holding a cartridge is free is prepared in this each grip equipment.

[0008] Equipment of this invention has a drive system which moves a picker to other locations from one location, and rotates a picker, and operates grip equipment and a maintenance grip. This drive system is equipped with the 1st motor made to move a picker in the direction of X, the 2nd motor made to move a picker in the direction perpendicular to the direction of X of Y, and the 3rd motor made to rotate said picker around Z axis perpendicular to the direction of X, and the direction of Y. A drive system is further equipped with two grip equipment drive motors (it is one drive motor to each grip equipment), and two solenoids (each solenoid operates a maintenance grip). A controller connects a drive command to a drive system, and controls a motor. Equipment of this invention has an alignment (adjustment) system which maps a location of a cartridge in a slot, a drive, and a rack. This alignment system is equipped with two or more sensors which determine each location of two or more fixed reference points. An alignment system is equipped with a sensor which detects a location of each slot in a rack, a location of each optical disk drive, and a class (namely, brand) again. Moreover, these sensors determine which slot has held a cartridge, and are used also for mapping a location of a cartridge hold slot.

[0009] It is tabulated in a central processor and a location of a slot, a drive, a cartridge hold slot, and a reference point actually forms a map of said location. If a disk is moved, this map can be constituted so that it may surely be updated. A central processor is equipped with a means to determine 1 set of commands to which a cartridge is moved in a path between selected locations. A path which should make a picker follow can be included in a command.

[0010]

[Example] The accompanying drawing which essentially [ it is included in this specification and ] constitutes some specifications explains the principle of this invention with the detailed explanation about the desirable example which shows the desirable example of this invention roughly, and is stated to the above-mentioned overall explanation and the following. Reference of an accompanying drawing

(the component part of same class is shown by the same reference number in the drawing) shows the desirable example of the optical data disk library unit (optical data disk library unit, ODLU) by this invention to drawing 1, drawing 2, drawing 3, and drawing 4. As for ODLU, the whole is shown by the reference number 20. ODLU20 has the base 22 and crowning 24 which were supported by the frame 26 of a rectangular parallelepiped as a whole. Usually, ODLU20 is completely closed by the side panel. In order to show the important feature of ODLU20, illustration of these panels was omitted almost completely. In order to show a certain control means (after-mentioned) of ODLU20, some panels 28 are shown in drawing 2.

[0011] The perpendicular rack member 30 is attached between the crowning 24 and the base 22. The rack member 30 is arranged that it should form, five bays 32A-32E (the width of face of each column is equal), i.e., the columns, for supporting two or more slots 34. Each slot 34 has the size which is adapted for the 5.25 inch optical disk cartridge (it is only called a cartridge refer to drawing 2 and the following) of 650 megabytes (650Mb) of one ISO standard. As for a slot 34, it is desirable to arrange in bay 32A - 32E of the module 36 (refer to drawing 2) which adjoins mutually. A module 36 can be formed for example, with injection-molding polystyrene. When carrying out grouping of the slot to a comparatively small module as mentioned above, it is decided from curvature and distortion that manufacture tolerance and flexibility are made more into strictness.

[0012] If it explains to details with reference to drawing 1, each module has 12 slots preferably. The collective bays 32A-32E equipped with the module 36 constitute the perfect rack 21 which consists of a storage slot which separated the gap parallel as a whole for keeping the optical disk cartridge. A rack 21 keeps the cartridge to 288 pieces. In the heel 40 of a module 36, the both ends of each slot 34 are adjoined, the sensor hole 42 is arranged, and Rhine between sensor holes is almost parallel to a slot 34 (refer to drawing 3 and drawing 4). The sensor holes 42 are a part of optical alignment and mapping structure (it explains in full detail below). Two optical disk drives 44 are attached in the bay 32. Each drive 44 has the access slot 46 for performing the insertion and drawing of a cartridge by which the read or the writing by drive 44 is made. without making any cartridge slots 34 intervene among these, mutually, it piles up up and down and drive 44 is attached -- having -- a drive pair -- 47 is formed.

[0013] ODLU20 -- each of Bays 32A-32E -- one drive pair -- it is constituted so that 47 may be attached (refer to drawing 1). therefore -- ODLU20 -- anterior part -- five drive pairs -- 47 [44], i.e., ten drives, can be formed. Although drives differ functionally, as for each drive, what has the overall-height shape factor (full-height form factor) of 5.25 inches and the side anchoring section is desirable. The shape factor of 5.25 inches is a draft adopted in computer industry about both the magnetic-recording data-medium drive and the optical record-medium drive. However, the relative position (namely, distance between the access slot 46 of drive 44 and a pars basilaris ossis occipitalis) of the access slot 46 is changeable with the various specifications of a drive.

[0014] each -- drive pair 47 occupies one location of a bay 32 (this location -- a drive pair -- when 47 does not occupy, occupied by the module 36). drive pair 47 -- the central module of a column -- replacing with -- anchoring and a drive pair -- it is desirable to make it access to the slot or cartridge of the upper and lower sides of 47 become easy equally. The drive slot 46 is mutually parallel and it is made only for the same distance as the slot gap for seven pieces of the slot 34 of a module 36 to separate a gap preferably. If drawing 4 is referred to here, the bezel of the origin prepared in the drive 44 will be removed from drive 44, and the exchange bezel 414 will be formed in each drive 44. The bezel 414 has the sensor holes 42A and 42B with which only the same distance as the sensor hole 42 of a module 36 was separated crosswise. These sensor holes 42A and 42B are used by the alignment system, and carry out the map of each location and format of a disk drive.

[0015] Sensor hole 42A is used for indicating that a disk drive exists. As mentioned above, the relative position of the access slot 46 is changeable with the various specifications of a drive. Therefore, the number and the relative position of sensor hole 42B are used by the alignment system, and are identified to the specification of 16 of a drive (again sowings). It enables this to use the drive of different specification for coincidence in ODLU20. The cartridge maintenance device 400 is arranged ahead of the access slot 46 of drive 44. The maintenance device 400 is attached in the perpendicular rack member



30 that active jamming of the drive casing 402 of a disk drive 44 should be avoided. The cartridge maintenance device 400 consists of a bar 404 and a spring energization roller 406. When a cartridge 38 is taken out from the slot 46 of drive 44, a cartridge 38 is held in the location partially taken out with the roller 406 (that is, the spring of a disk drive 44 continues exerting a pressure on a cartridge 38.). Refer to drawing 16.

[0016] If drawing 2 is referred to again, the duplex picker assembly 48, for inserting a disk in the cartridge slot 34 and a drive slot 46, and taking out from these is formed. The picker assembly 48 has two pickers 49 which were related in confrontation and were assembled by one. Each picker 49 has grip equipment (Glover) 51 which grips a standard 5.25 inch optical disk cartridge. Grip equipment 51 has separated the gap by the multiple with an exact slot gap. The picker assembly 48 is attached in the picker assembly anchoring unit 50 pivotable by the shaft 54 and circulation ball bearing form bearing. The picker assembly 48 can be constituted so that one of the pickers 49 may turn up and it may rotate around Axis Z. The picker assembly 48 is MFM. Model SM 44 marketed from the corporation (Ronkomkoma, New York) It rotates with the servo motor [ like 60. A servo motor 60 drives a shaft 54 through a worm gear driving gear. The details of a servo motor driving gear are omitted from drawing 1 and drawing 2 for clear-izing. These details are well known to this contractor.

[0017] The picker assembly 48 and the picker assembly anchoring unit 50 are attached in the migration frame 64. The migration frame 64 has the base 66 and crowning 68 which were attached in the support rod 70 which separated the gap parallel as a whole. The base 66 and the crowning 68 (refer to drawing 2) are attached free [ sliding ] on the support rod 72 arranged on linear bearing (not shown), and 74, respectively. The migration frame 64 is moved by the upper chain driving gear 78 attached in the downward chain driving gear 76 attached in the base 66 of this migration frame, and the crowning 68 of a migration frame along with the direction ( drawing 1 ), i.e., X axis, shown by the arrow head X. The power of the chain driving gears 76 and 78 is obtained by the single servo motor 80 (for example, MFM model SM 64 marketed from the corporation). The servo motor 80 is connected with the sprocket and the chain moderation gear driving gear. A servo motor 80 drives the up-and-down chain driving gears 76 and 78 to coincidence by the sprocket 75 (only the upper sprocket is shown in drawing 1) attached in the both ends of a shaft 77.

[0018] The picker assembly anchoring unit 50 is attached in the perpendicular rod 70 for the migration frame 64 top through the bush 90 attached free [ sliding ], enabling free sliding. The chain driving gear 92 attached in the anchoring unit 50 moves the anchoring unit 50, therefore the picker assembly 48 along with Y-axis perpendicular to the direction, i.e., X axis, shown by the arrow head Y. The axis of rotation Z of the picker assembly 48 is perpendicular to both X-axis and Y-axis. The chain driving gear 92 is driven with the servo motor 94 which was attached in the base 66 and connected with the sprocket 96 through the chain driving gear (not shown). The counter weight 69 for balance is attached in the chain driving gear 92. ODLU20 inserts a cartridge in the predetermined location of a rack 21 from a predetermined location and, and has the so-called (and it takes out) mail box system 100. Although this mail box is the feature good [ of the conventional technology / optical disk library ] and known, completeness is explained briefly [ below ] a term \*\* sake.

[0019] The mail box 100 has the platform 102 for placing the cartridge which should be inserted in ODLU20. The platform 102 has the crevice (not shown) of the rectangle for holding a cartridge. The platform 102 is attached free [ sliding ] on the parallel support rod 104 through the linear bearing 103. The motor 112 attached in belt driving equipment 113 drives the lead screw (not shown) which moves a platform 102 to the front or back. At the time of un-operating, a mail box 100 is stopped with a platform 102 in the crowning of column 32E, as shown in drawing 1. If a mail box 100 is energized, a platform 102 will pass along the slot 106 of a side panel 28 (refer to drawing 2), and will drive it along with the support rod 104. Next, a cartridge is placed on a platform 102 and a platform 102 is returned to the position of rest of the crowning of column 32E. Here, the picker assembly 48 accesses a platform 102 and moves a platform 102 to the predetermined location in a rack 21. Similarly, a cartridge is taken out by the predetermined location of a rack 21 by the picker unit 48, and is placed on a platform 102 in the crowning of column 32E. Next, a platform 102 drives in a location 108 and a cartridge 38 is taken out.

[0020] The above-mentioned configuration which drives the migration frame 64 and the picker assembly anchoring unit 50 drives the picker assembly 48 in the both directions of the direction of X, and the direction of Y, and gives a means to adjoin, the cartridge slot, i.e., the drive slot, of a rack 21, and to position this picker assembly 48. Moreover, the picker assembly 48 rotates around Z axis perpendicular to X axis and Y axis, for example, it is made for the desirable side of the picker assembly 48 to turn up. The details of the picker assembly 48 are explained below. Reference of drawing 5, drawing 6, drawing 7, and drawing 8 shows the details of the duplex picker assembly 48. As mentioned above, the picker assembly 48 has two pickers 49 combined with one in the very close mode. Although the picker 49 is explained as a separate existence, attaching to one is [ a picker 49 ] convenient on a common frame 120.

[0021] The frame 120 has two parallel side walls 122 ( drawing 5 and drawing 6 ). It is separated by two bulkheads (septum) 124 (refer to drawing 6 and drawing 7 ) of the axis of rotation, a step motor or two back brackets 128 (refer to drawing 6 and drawing 7 ) for drive screw threads, and two front brackets 130 (only this one is shown in drawing 8 ) for drive screw threads, and the side wall 122 is attached in this bulkhead 124. The rotation driving shaft 54 (shown only in drawing 5 ) which attaches the picker assembly 48 pivotable to the anchoring unit 50 ( drawing 2 ) is prolonged through the hole 125 (refer to drawing 7 ) of a bulkhead 124, and it is attached in this hole 125. Although the important feature of a common frame 120 was explained, since the picker 49 is essentially mutually the same, explanation is further continued below only about one picker 49.

[0022] If reference of drawing 5, drawing 6, drawing 7, and drawing 8 is continued, the grip assembly 51 is supported on the support rod 132, and these support rods 132 are attached in each side wall 122 with the support rod bracket 134. The side member 140 (in detail refer to drawing 5 and drawing 7 ) of a grip assembly is supported for the support rod 132 top through the linear bearing in the support rod 132 (not shown), enabling free sliding. The anchoring platform 142 is attached in the side member 140 of the grip assembly 51 (refer to drawing 6 and drawing 7 ). The solenoid assembly 150 is attached in the platform 142 through brackets 144 and 146, and the solenoid assembly 150 has the solenoid 151 which it holds [ solenoid ] and operates equipment 51. Reference of drawing 6 attaches the actuator mounting 412 in the platform 142 further on both sides of a solenoid 151. Under the platform 142, two flat actuators 408 by which spring energization was carried out are attached in the actuator mounting 412, and these flat actuators 408 are used for releasing a cartridge 38 from the cartridge retainer device 400 with the press roller 406. The flat actuator 408 is attached so that it may be attached on the plane which one actuator 408 has held and was formed of the jaw 158 and one actuator 408 may be arranged under said plane (refer to drawing 5, drawing 17, and drawing 18 ).

[0023] If drawing 5 and drawing 6 are referred to succeedingly, the solenoid assembly 150 is pivoted by each end of two grip equipment operating arms 154 through the link 152. Each operating arm 154 is attached in the drive rod 156 in the other end of these operating arms 154. If drawing 6 is referred to, each drive rod 156 has been held so that the grip jaw 158 may be clamped by the rod 156, and is prolonged through the side member 140 of equipment. In the desirable example, each grip jaw 158 has the posterior part stopper 160 which positions the posterior part of a standard 5.25 inch optical disk cartridge (the outline is shown by the dashed line 38), the grip equipment arm 420, and the KORAPUSHI bull key 162 which engages with the notch of the flank of a cartridge and by which spring energization was carried out. The KORAPUSHI bull key 162 is held by the pin 410, and is pivoted by the equipment arm 420. The KORAPUSHI bull key 162 is crushed in the inner direction, when a key 162 engages with the side housing 402 of drive 44 during loading of the cartridge 38 to a disk drive 44 (that is, the longitudinal direction axis of the KORAPUSHI bull key 162 holds, and it becomes the longitudinal direction axis of the equipment arm 420, and parallel). In another example, each grip jaw 158 has the posterior part stopper 160, the grip equipment arm 420, and the fixed key (not shown) that engages with the notch of the flank of a cartridge 38.

[0024] When a solenoid 151 is not energized, the KORAPUSHI bull key 162 clears a cartridge 38 (passage). If a solenoid 151 is energized, a link 152 is lengthened toward the solenoid assembly 150, and the grip jaw 158 will close strongly and will hold a cartridge 38. Subsequently, a solenoid 151 is de-



energized and a cartridge 38 is released. If drawing 16 , drawing 17 , and drawing 18 are referred to here, a cartridge 38 will be released from the retainer style 400 by the spring energization flat actuator 408 which engages with the spring energization roller 406. A roller 406 is pushed on back and the upper part by the flat actuator 408, and is removed from a path. Next, the spring of the disk drive 44 used for taking out a cartridge 38 pushes aside a cartridge in the grip jaw 158 which is standing by. Non-using flat actuator 408B which is not used for engagement on a roller 406 moves ahead toward a disk drive 44, and the flat actuator 408 moves it ahead at coincidence. Both are because it is attached in the same (minding the actuator mounting 412) platform 142.

[0025] However, it is prevented that non-using flat actuator 408B goes into the electric portion (portion which crushes non-using flat actuator 408B) of a disk drive 44 with the actuator stopper 416 attached in the bezel 414. If non-using flat actuator 408B and the actuator stopper 416 stop engaging, the spring (not shown) of non-using flat actuator 408B will return non-using flat actuator 408B to the expanding location of the origin of it. Since the spring constant of the spring (not shown) of the flat actuator 408 is larger than the spring constant of the roller spring 418 attached in the roller 406, the flat actuator 408 is not crushed, when this engages with a roller 406 and makes a cartridge 38 release from the retainer style 400.

[0026] In order to transport a cartridge between the selected positions of ODLU20, a cartridge must be drawn in in a picker 49 by grip equipment 51. It is attained by the lead screw or the drive screw thread 170 which movement before and after a knockout or the grip equipment 51 for drawing in \*\*\*\*s a cartridge, and is attached (refer to drawing 6 ). The end is held pivotable with the front bracket 130 for drive screw threads (refer to drawing 8 ), the other end is prolonged through the method bracket 128 of after use [ drive screw-thread ], and, as for the drive screw thread 170, the pulley 172 is attached here. Moreover, the drive screw thread 170 is prolonged through the bush 174 with a screw thread attached in the inferior surface of tongue of the anchoring platform 142 between the front bracket 130 for drive screw threads, and the back bracket 128 (refer to drawing 8 ). when the pulley 172 rotated to the one direction, it had the operating arm 154 and the jaw 158 -- it holds and an assembly 51 is lengthened toward the posterior part of a picker 49 to the location shown as an AFT from the location shown in drawing 5 as FWD namely, -- (grip assembly 51 reference of the lower part of drawing 5 ). If a pulley 172 rotates to an opposite direction, since the grip assembly 51 exchanges the rotation for example, within a slot, it is ahead movable.

[0027] The slot 180 of a side wall 122 enables the grip jaw 158 to pass, when the grip assembly 51 is moved. When a cartridge holds and it is drawn in in a picker 49 by equipment 51, a cartridge slides between the cartridge guides 182, and is stopped on this guide. The cartridge guide 182 is attached in a side wall 122 by the inside of a picker 49. The upper and lower sides of each slot 180 of a picker 49 have a guide 182. Two guides 182 are shown in drawing 6 . Movement before and after grip equipment 51 is restricted by the order limit sensor 186 (shown only in drawing 5 ). When a cartridge is in a picker 49, the sensor 184 which displays this is formed (refer to the fracture portion of drawing 8 ). In a preparation-completion location, it elongated almost completely, grip equipment 51 has stopped, and only about 1 / 4 inches of jaws 158 (about 6.4 mm) are retracted in a slot 180. A sensor 187 displays a preparation-completion location.

[0028] The photosensor 185 (refer to drawing 5 ) which equipped each side wall 122 with the infrared photogenic organ and infrared detector for detecting and accepting a lightwave signal is attached. Although only one sensor is shown in drawing 5 (reaching and also setting to drawing 2 ), another sensor can be arranged in the same location of the flank of the opposite side of the picker assembly 48. It is equivalent to separation arrangement of the sensor hole 42 (referring to drawing 3 and drawing 4 ) being carried out in the longitudinal direction to carry out separation arrangement of the two photosensors. These sensors are used for the alignment and the calibration of ODLU20. the pulley 172 of the drive screw thread 170 -- a pulley 192 and a driving belt 194 -- minding -- for example, Portescap Shrine (La Chaux-de-Fonds, Switzerland) from -- model marketed p532 It drives by the stepper motor [ like ] 190. A stepper motor 190 is the opposite side in a pulley 172, and is attached in the method bracket 128 of after use [ drive screw-thread ].

[0029] A stepper motor 190 operates with a variable speed using the information programmed in agreement with loading of an optical data disk drive of arbitration, and unloading resistance, even if loading differs from the unloading resistive characteristic. Moreover, if a stepper motor 190 meets with unusual excessive resistance, a stepper motor 190 slips continuously and, generally is calling this condition cogging (plugging). In this cogging condition, although it continues rotating the magnetic field device of a motor, a motor shaft does not answer rotation of a magnetic field. A stepper motor 190 carries out the amount of counts by which the encoder was programmed, and stops. A stepper motor 190 does not tend to overcome excessive resistance. Therefore, the grip equipment 51 driven by the stepper motor 190 contributes to the fall of a possibility that a cartridge and a drive will receive damage, and the high-reliability of ODLU20.

[0030] Next, with reference to drawing 9, the component part of alignment and calibration structure is explained again with reference to drawing 1 and drawing 2. The alignment system of ODLU20 has, the switch arm 200, i.e., the mechanical flag, attached in the base 66 of the migration frame 64. As shown in drawing 9, the downward sensor bar 202 has the slot form photosensor 204. Each sensor 204 has the photogenic organ and the photodetector (not shown). A sensor 204 is energized when the switch arm 200 passes through between a photogenic organ and photodetectors. ~~A sensor 204 is arranged mostly in the center and the adjusted location of each bays 32A-32E.~~ In each edge of the contact bar 202, the sensor 204 which determines X directional movement limit of the migration frame 64 is also arranged. The same structure of determining whenever [ motion limit / of the upper and lower sides on Y axis of the picker assembly 48 ] is acquired by arranging the slot form photosensors 206 and 207 to the pickup assembly anchoring unit 50. The upper sensor 206 is energized by the switch arm 201 arranged at the crowning 68 of the migration frame 64, and the downward sensor 207 is energized by the switch arm 203 arranged in the base 66 of the migration frame 64.

[0031] The slot form photosensor 205 (refer to drawing 1) for determining the encoder count of the Z (rotation) drive motor 60 equivalent to the level alignment of the picker assembly 48 is also formed in the picker assembly anchoring unit 50. The slot form photosensor 209 displays the rotation limit of the picker assembly 48. Sensors 205 and 209 are energized by the switch arm (not shown) attached in the shaft 54. If drawing 9 is referred to again, the photogenic organ 208 is formed also in the downward sensor 202. It is desirable to arrange [ of each bays 32A-32E ] each photogenic organ 208 at the center mostly. From the center of the expedient top of illustration, and Bays 32A-32E, these photogenic organs 208 are displaced a little, and are shown. A photogenic organ 208 is Mark Tech. The infrared photogenic organ of the model MTE 1100 grade marketed from the shrine (Latham, New York) is desirable. In the upper sensor bar 210, it is Mark Tech. The detector 212 of the model MTE 6100 grade marketed from the shrine is arranged so that it may have consistency perpendicularly substantially with the photogenic organ 208 on the sensor bar 202. Each photogenic organ 208 and the detector 212 corresponding to this are arranged so that the line of aim between these which show drawing 2 and drawing 9 with a dashed line 214 may pass along the location which separated 1/4 inch (about 6.4 mm) from the trailing-edge section of this cartridge 38 when a cartridge 38 is \*\*\*\*\*(ed) proper in a slot 34.

[0032] At the time of the usual actuation of ODLU20, a picker 49 is in a position of rest, when this is empty, and the grip jaw 158 is in about 1 / location distant 2 inches (about 13mm) from a cartridge 38, when these \*\*\*\* proper in a slot 34. This is for making into the shortest time amount taken to take out a slot to a cartridge for a command (command) after a carrier beam. In the library unit of the conventional technology which grip equipment drives with a servo motor, actuation of grip equipment is usually started from a full depression location. If a cartridge 38 is not arranged proper in a slot 34 or is suddenly taken out from a slot so that a cartridge 38 may project more than 1/2 inch (about 13mm) from the optimal-location-and-allocation location, a cartridge 38 will intercept a line of aim 214. This cutoff is detected by the proper detector 212, and thereby, it is stopped automatically, and ODLU20 is not restarted, unless the above-mentioned defect is corrected. Therefore, a photogenic organ 208 and a detector 212 can be called a cutoff path sensor. These photogenic organs 208 and detectors 212 are because the path for picker assembly 48 between the locations where it was chosen in ODLU20 constitutes a means to detect being intercepted by the cartridge 38. This is effective when making into

min damage done to a cartridge and a picker.

[0033] With reference to drawing 10 , drawing 11 , and drawing 12 , an easy means to restrict the visual field of a photosensor and a detector is explained here. By limit of a visual field, alignment precision improves and the possibility of interference between sensor systems is restricted. For example, drawing 10 is a cross section which passes along the module 36 which meets the line between two sensor holes 42 (refer to drawing 3 and drawing 4 ) which adjoin mutually. The opening of each holes 42, 42A, and 42B is carried out to the cylindrical crevice 220, and the edge of a crevice 220 is a mirror 222. A mirror 222 is for reflecting the lightwave signal emitted by the photosensor 185 of the picker unit 48, when this mirror moves through Holes 42, 42A, and 42B. The reflected lightwave signal is returned to a photosensor 185, and is detected by the photosensor 185. A crevice 220 ensures a signal being sent only in Holes 42 and 42A and 42B, and being returned from a hole, when a sensor 185 has consistency correctly with Holes 42, 42A, and 42B.

[0034] Reference of drawing 11 will understand that the visual field restricted to the detector 212 by arranging the detector element 213 to the base of the long cylinder object 211 is given. Similarly, the luminescence field (field-of-emission) restricted photogenic organ 208 can be given by forming the luminescence element 209 in the base of the cylinder object 207 (refer to drawing 12 ). The light from a photogenic organ 208 is reflected from the components for example, in ODLU20, and it is made for this configuration of a photogenic organ and a detector not to have the thing to a detector 212 for which the path around cutoff (block) is found out. Since explanation of the structural details of ODLU20 and alignment components was completed, before explaining the example of the calibration of a unit, alignment, and actuation, a control electronic circuitry is explained briefly.

[0035] Reference of drawing 13 shows the control electronic circuitry of ODLU20 with the block diagram. The controller 250 is arranged in the center of a control electronic circuitry. a controller 250 -- the data read from drive 44 -- or -- or all the data traffic of ODLU20 except the data writing to drive 44 is controlled. The 1st drive 252 and the 2nd drive 254 of the 1st drive pair are shown in drawing 13 . Moreover, other n-th drive 256 of a drive pair and the n+1st drives 258 are also shown in drawing 13 (here, n is good at 4, 6, 8, or 10). The data from these drives is carried by the direct host computer 262 (a host computer is good at the central computer of data retrieval and a record system) along the SCSI (a small computer system interface, Small Computer System Interface) link 260.

[0036] A host computer 262 performs the request of ODLU20 through the link 264 to a computer 250, and RS232 serial interface. The information on whether the slot location of ODLU20 throat holds the specific subject name (subject matter) is memorized in the host computer 262. ODLU20 knows which slot location cartridge memorizes. If these locations change as a result of actuation of ODLU20, these locations will be relayed by the controller and will be returned to a host computer 262. A command is transmitted through a controller 250 again from the operating state displayed on the keypad input unit 270 and 32-character De Dis Rey 272. In addition, about the keypad input unit 270 and 32-character De Dis Rey 272, it mentions later.

[0037] The ODLU computer 266 consists of 16-bit microprocessors (for example, 80286 microprocessor). A computer 266 is used for count of the desirable actuation sequence to which a cartridge is moved between the locations where it was chosen in storage and ODLU20 of the location map of a drive, a slot, and a cartridge. These count is translated into 1 set of drive commands by computer 266, and this drive command is connected to a controller 250 one by one together with the sequence of actuation, and a profile. As a desirable actuation profile, there is a certain actuation performed by coincidence, such as X of the picker assembly 48, Y axis movement, and Z axis rotation. DP500 A controller 250 receives input data from the component part of ODLU20 which consists of optical and a mechanical-cable-type alignment sensor (a number 274 shows these sensors collectively), a motor limit sensor (a number 276 shows collectively), a cutoff path sensor (a number 278 shows collectively), and a mail box 100. DP500 A controller 250 connects an output command to X drive servo motor 80, Y drive servo motor 94, and (rotation) Z drive servo motor 60. These output commands are connected through servo amplifier 284, 286, and 288 and the servo motor controller 283, respectively, and the servo motor controller 283 translates a command into the information on the servo amplifier.



DP500 A controller 250 connects a command to the grip equipment drive stepper motor 190, the grip equipment solenoid 151, and a mail box 100 again.

[0038] Next, an example of the interaction of the electronic circuitry of drawing 13 and other component parts of ODLU20 is explained. Explanation of the sequence actuation which performs the alignment and the calibration of ODLU20 is included in this example. If a switch is put into ODLU20, perfect alignment and a calibration sequence will be started. In this sequence, the migration frame 64 (picker assembly 48) is moved to the left limit of X migration, and the lower part limit (namely, seeing by drawing 1 lower left corner of a frame 26) of Y migration. Thereby, a home reference point is established. next, using a sensor 205, level appearance of the picker unit 48 is carried out, and it is carried out. Next, the picker unit 48 is driven in the direction (upper part) of Y. When the picker unit 48 continues moving up, the photosensor 185 of the picker assembly 48 ( drawing 2 ) carries out sequential positioning of the sensor hole 42 which adjoins a slot 34. If each sensor hole is positioned, the encoder count of Y drive servo motor 94 will be tabulated by the memory of a computer 266, and, thereby, the location of a slot will be established.

[0039] When a sensor hole is not found out by the 25th slot location (namely, 25th slot location of the precedence based on the gap of the slot positioned before), a computer 266 directs to continue upper part migration to the picker assembly 48, and to look for the sensor hole of the 30th slot location (namely, location of 1 / 2 upper parts of the space equivalent to the central module 36 of a column). When the 30th slot is not found out, it is directed that a computer 266 continues the migration to the upper part to the picker assembly 48, and searches a drive to it. If sensor hole 42A appears in the space of a central module, a computer 266 notices the drive located in this space, will establish the location of a drive and will tabulate. Next, it is directed that a computer 266 searches sensor hole 42B to a picker 48. If it meets with sensor hole 42B, a computer 266 will determine the class (namely, brand) of drive which met by examining the table (table) of memory using the information about the number and relative position of hole 42B. Since hole 42B to four can be prepared in each disk drive, loading and the unloading conditions of a drive of differing to 16 kinds are memorizable in the memory of a computer 266. Since the relative position of the access slot 46 changes by the various specification of a drive, it is important, the class, i.e., the brand, of a disk drive.

[0040] Next, the picker assembly 48 drives caudad and searches the 2nd drive. If located in the space of a central module, a computer 266 will notice the 2nd drive existence and will tabulate the location. Next, a computer 266 directs that a picker 48 searches hole 42B and the class of drive is determined. If a drive is positioned and the class of drive is determined, the picker assembly 48 will be driven up and the calibration of a slot location will complete it. Once the picker unit 48 reaches upper Y limit, the picker assembly 48 will rotate only the specified quantity so that the posture in which both the photosensors 185 of the picker assembly 48 are located between the border areas 40 (namely, open field of a slot 34) of a module 36 may be occupied. In this posture, one sensor is arranged only for a certain height up from the sensor of another side. Next, the picker assembly 48 drives in the direction lower part of Y to the slot location determined before. If a sensor 185 receives a signal (interpreted as indicating that this signal has a cartridge in a slot), the location of the slot concerned will be inputted into memory. While the picker assembly 48 is located in the upper part location of Column A, the sensor 185 of the maximum upper part is read and a cartridge is positioned. A downward sensor is read when a cartridge moves to the lower part field of a column through the center of a column. Since the computer 266 already knows where the drive 44 is located, it is not mistaken in the cartridge in which drive 44 includes a slot.

[0041] If the calibration of bay, i.e., column, 32A is completed, the picker unit 48 will return to downward Y limit. Next, the migration frame 64 is moved in the direction of X until the migration frame 64 contacts the sensor arm 200 (refer to drawing 2 ) and the optical slot sensor 204. Next, the 2nd reference point which shows the center of column 32B is established. The above-mentioned procedure is repeated about each bay 32A-32E, i.e., columns, until the location of each slot, a drive, and a cartridge is tabulated or mapped by the nonvolatile memory of a computer 266. after a calibration sequence and the picker assembly 48 -- a rack 21 -- it is mostly returned to a central location (namely, location of the minimum distance to the location of the arbitration of a rack 21), and level appearance is carried out and

it is carried out. This is determined that it is a position of rest convenient for the picker unit 48 when the picker unit 48 does not receive a command. When not receiving any commands for 30 seconds, the picker assembly 48 is automatically returned to this position of rest.

[0042] Once the location of all the slots 34 and cartridges 38, the location of the optical disk drive 44, and a class are tabulated and mapped by the memory of a central computer 266, it means that ODLU20 had been ready for receiving the request to which a cartridge is moved within this ODLU20. While ODLU20 is operating, the drive slot and cartridge table of memory of a computer are continuously updated based on the performed actuation. Since the map of a slot, a drive, and a cartridge is memorized by nonvolatile memory, this map is maintained in a computer 266, even when the switch of ODLU20 is turned off. Therefore, if the location of a slot, a drive, or a cartridge is not changed while the switch of ODLU20 is turned off, when putting ODLU20 into operation next, the perfect calibration sequence is unnecessary.

[0043] Other effective features of a duplex alignment system are that an optical alignment system is used as the mutual check or backup of a mechanical alignment system in a certain case. For example, as shown in drawing 1 and drawing 2, when a migration unit is distorted in response to a sudden impact, the mechanical sensor 205 establishes "level" condition (this is not actual level) of the picker assembly 48. In this condition, the picker assembly 48 is not adjusted in a slot 34. if the picker unit 48 drives up in the state of a mismatch -- the photosensor 185 on the picker unit 48 -- a photosensor pair -- it does not have consistency any longer in 42. This condition is reported as an error situation, and this report is displayed on De Dis Rey 320 (refer to drawing 2), or is sent to a computer 266 as an error message. next, it rotates until a photosensor 185 adjusts the picker unit 48 with one pair of sensor equipments 42, and the condition of having had consistency optically is established namely, next -- until the count of the drive-motor encoder equivalent to the level condition adjusted optically is mapped by the memory of a computer and damage is fixed -- the picker unit 48 -- it is used for carrying out level appearance.

[0044] Next, the important feature of the others about the reliability of ODLU20 is explained. As mentioned above, the effectiveness of an optical disk library unit is determined by the time amount which takes a cartridge a header and to search and to arrange a cartridge to a drive. Therefore, if a controller 250 receives the request for which a cartridge is moved between the selected locations, this request will be relayed to a computer 266 and will be interpreted. Next, a computer 266 takes many important factors into consideration, when producing a desirable actuation sequence. Although there is distance between the selected locations as these factors, it is not limited to this. It is already occupied and a drive must be emptied. In this direction (direction where A side or B side has turned up), the cartridge is occupying the drive, and the cartridge should be inserted in the drive in this direction (a cartridge turns A side upward and is usually memorized in a slot 34).

[0045] One clearly easy request for moving a cartridge is 1 set of actuation or an actuation profile including some actuation of a picker and grip equipment, and actuation of a duplex picker assembly of one or more revolutions. A certain thing of actuation is performed to coincidence, and other things are performed one by one with the adjustable time interval during actuation. Since two pickers and at least two drives can use for actuation, the same purpose result is attained using one or more actuation groups. Reliability should also be taken into consideration although the actuation group attained by the shortest time amount is generally desirable. From all actuation required to complete a given request, a computer 266 determines the sequence of the actuation (command) with which the request in the shortest time amount is filled by performing a certain actuation to coincidence, and performing a request using one or more combination of a component part. Therefore, the decision of the shortest time amount carries out the address of the issue (issue) of the retrieval speed of an optical data disk library unit. The address of the reliable issue is carried out as follows.

[0046] The component parts of the most sensitive optical data disk library unit are an optical disk drive and a picker to wear. Therefore, the computer 266 of ODLU20 is maintained by the nonvolatile memory, record, or the count of the \*\* (accumulation) actuation performed by each drive and picker which were formed into this now. This use count of a drive or a picker contributes to 1 set of actuation to which a cartridge is moved between the selected locations, or the decision of an actuation profile. In



the decision of an actuation sequence, a computer 266 tries to use it so that all drives of ODLU20 and each of both pickers may receive almost equal wear. For example, with an easy algorithm, a computer 266 determines other actuation groups as which one actuation group attained by the shortest time amount or the drive which should be used, and a picker are determined based on accumulation use (accumulated use). When the time amount of both groups is compared and a use base group (use-based set) is performed within the same time amount or the long time amount in which a certain predetermined permission is possible at least, a use base sequence is performed.

[0047] However, the above-mentioned example is only the one method of fulfilling the speed of ODLU20, and the conditions of reliability. Probably, it will be clear to this contractor for some another algorithms which carry out the above-mentioned actuation decision which actuation speed is optimized [ decision ] and reduces wear of components to be possible. The decision which grants priority can be changed based on a specific user's speed, and the conditions of reliability. In the case of anticipated use, ODLU20 operates with the request and command from a host computer 262 which are arranged in the location distant from the location where ODLU20 is generally arranged. However, when performing re-alignment and a re-calibration, for example, or in performing addition of a cartridge, drawing, or reorder, it is often necessary to operate ODLU20 in the location where ODLU20 is arranged. In order to make actuation easy, the keypad 300 for inputting a command is formed in the side panel 28 (refer to drawing 2 ) of ODLU20. Moreover, the monitoring of actuation of ODLU20 and the 32 character displays 320 which check a command in more detail and perform monitoring of the response to these commands are formed.

[0048] The layout of a keypad 300 is shown in drawing 14 . The keypad 300 has 24 keys. Among these, ten keys 302 are numerical keypads and have the usual function of such a numerical keypad. It is the function key which makes various functions start, for example, if it is operated combining a key 304 and a numerical keypad, a calibration and alignment will be started, if a key 306 is operated, actuation of a mail box will be started, and the remaining keys can choose the disk drive of the arbitration of the optical disk drive to ten incorporated pieces, if a key 308 is operated combining a numerical keypad 302. The details of 32-character De Dis Rey 320 are shown in drawing 15. De Dis Rey 320 is formed from the linear array of four eight-character light emitting diode (LED) units. The 1st group 322 who consists of 17 alphabetic characters is used for carrying out De Dis Rey of the function chosen [ source / status information, for example, "INIT" (it is used for initiation of calibration actuation), or /, i.e., a destination number etc., / cartridge ].

[0049] The 18th alphabetic character 333 shows the single alphabetic character or mark which displays the operating mode of ODLU20. The 2nd group 324 who consists of ten alphabetic characters is used for the number of the drive arranged at ODLU20 and the condition of these drives being shown. As for the alphabetic character which attached the underline, it is shown that the drive is arranged, and an alphabetic character shows whether which the side of that a cartridge is in a drive and a cartridge has turned to the top. For example, as shown in drawing 15 , the information on segments 328 and 330 indicates that two drives are arranged at Column A, and that the 1st drive (alphabetic character 328) has held the cartridge (Side A is facing up). The 3rd group who consists of four alphabetic characters displays actuation of a picker. For example, the segment 332 has the arrow head which displays the migration direction of the picker assembly 48. Alphabetic characters 334 and 336 have the mark of "T" showing a picker. It indicates that a mark "T" moves up (or lower part), and the picker is moving it toward a slot or a drive (in or direction to leave), and when the picker has held the cartridge, the light is switched on brightly. The alphabetic character 334 has the line mark which displays the direction of the picker assembly unit 48 (orientation). When the 1st picker is up when it is above a segment 334, as this line shows drawing 15 , and a line is in the lower part portion of a segment 334, the 2nd picker is up. Although the picker 49 explained physically that it was the same about this point, please care about that a picker should attach an actuation number.

[0050] Generally, De Dis Rey 320 performs the continuation vision display of current actuation of ODLU20. Other effective features of ODLU20 are having automatic error recovery capacity. A part is performed using the stepper motor to which this capacity drives grip equipment. As mentioned above,

the advantage of using the stepper motor which drives grip equipment is for a stepper motor to slip to this resistance rather than to overcome, when a stepper motor encounters excessive resistance. Therefore, if the resistance which bars completion of cartridge insertion actuation is encountered when equipment 51 receives the command with which a user inserts a cartridge into a cartridge or the slot disk of a drive from ODLU20, a stepper motor 190 will slip and, finally will stop. This error situation is detected and is reported to a computer 266 as actuation failure. An automatic error recovery sequence can be made to start at this time.

[0051] In an example of an automatic error recovery sequence, if an error situation is detected, the picker and grip equipment which are energized will be reset by the superior condition before failure actuation is tried, and then actuation will re-try. if an error is detected again, both pickers are reset, and a picker assembly will carry out re-level appearance, and it will be carried out, and the 2nd actuation will re-try. If an error is reported again, recalibration (RIKYA rib rhe SHON) of the drive motor 80 of X and a Y-axis will be carried out, respectively, and the actuation it is [ actuation ] the 3rd time will be tried. When actuation cannot be completed for this 3rd attempt, a cartridge is returned to that first location and the signal of the purport which cannot complete actuation is sent to a user. In the above, the optical data disk library unit with some effective features was explained. The effective feature of this invention is having the duplex picker unit equipped with two pickers attached back to back. Each picker is held and has equipment. Each grip equipment is driven by the stepper motor, and this stepper motor can operate with the programmable variable speed which suits the loading force and unloading force of an optical disk drive of a system. The unit of this invention has the duplex alignment system equipped with both the photosensor and the mechanical sensor. The photosensor of a duplex picker assembly is used for detecting and correcting alignment including the error by the mechanical sensor of a picker assembly. While a picker assembly rotates, the drive motor (one or more) is arranged so that this picker assembly may be moved in X and the direction of Y. Actuation of a unit is programmed to make wear of a picker and a drive equal to complete actuation by the shortest possible time amount.

[0052] In the above, this invention was explained about the desirable example and another example. However, it is not limited to the example which illustrated this invention and was explained, and the range of this invention is appointed by the publication of a claim.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The equipment which keeps two or more optical disk cartridges characterized by to have the path of said picker between the locations where it has further a means determine an actuation profile as a means characterized by to provide the following memorize a map, and a means update said map after a cartridge moves, and determine said drive command after this, and said actuation profile was chosen It has a rack means equipped with two or more storage slots which separated a gap parallel as a whole. It has a configuration in which each slot keeps one optical data disk cartridge. Have the 1st and 2nd optical disk drives at least, and it has an access slot to which each of this optical disk drive carries out insertion and drawing of a cartridge. Said optical disk drive is a means which said access slot separates a gap in parallel as a whole, and adjoins mutually, is attached in said rack, and takes out said cartridge from said optical disk drive. A means to hold said a part of cartridge in an access slot of said drive, enabling free release after said cartridge is taken out from said optical disk drive It has the 1st and 2nd pickers which transport a cartridge between locations where said rack was chosen. It has grip equipment which this picker is related in confrontation, and is attached to one, and said each picker inserts a cartridge into a slot, and is taken out from a slot. The 1st motor which this each grip equipment is equipped with a maintenance means to hold a cartridge, enabling free release, has a motorised means, and this driving means makes move said picker in the direction of X The 2nd motor made to move said picker in the direction perpendicular to said direction of X of Y, The 3rd motor made to rotate said picker around Z axis perpendicular to said X axis and Y axis, It connects with said each grip equipment so that it may have two stepper motors and each stepper motor may move said grip equipment in the direction of said Z axis. A controller means to have two solenoids further, to connect with each maintenance means so that each solenoid may operate said maintenance means, and to connect a drive command to said motor, A mechanical alignment means by which have an alignment means to map a location of a cartridge in said slot, a drive, and a rack, and this alignment means determines each location of two or more fixed reference points, It has an optical alignment means to determine a location of each of said slot in which a location of each of said slot and a location of said drive of each are detected, and a cartridge is held, and is the location of said slot, a drive, a cartridge hold slot, and a reference point.

[Claim 2] Equipment according to claim 1 characterized by said picker moving and rotating to coincidence.

[Claim 3] Equipment according to claim 2 characterized by having further a photosensor means to determine whether said path is intercepted.

[Claim 4] Equipment according to claim 3 characterized by having a means to choose a drive which said actuation profile decision means determines a count of actuation performed by said each drive, and uses based on this count.

[Claim 5] Equipment according to claim 3 characterized by having a means to choose a picker which said actuation profile decision means determines a count of actuation performed by said each picker, and uses based on a count.

[Claim 6] Equipment according to claim 1 characterized by arranging said slot at two or more columns.



[Claim 7] Equipment according to claim 6 characterized by forming said at least one column from two or more disengageable modules, and equipping each module with at least two slots.

[Claim 8] Equipment according to claim 1 which said optical disk drive is equipped with side casing, it has a key to which said grip equipment engages with a slot of said cartridge, and this key carries out a crush, and is characterized by crushing said key if it is attached in said grip equipment possible and engages with side casing of said optical disk drive.

[Claim 9] Equipment according to claim 1 with which said map is further characterized by having loading and an unloading property of each of said optical disk drive attached in said rack means.

[Claim 10] The equipment which keeps two or more optical disk cartridges characterized by to have the path of said picker between the locations where it has further a means determine an actuation profile as a means characterized by to provide the following memorize a map, and a means update said map after a cartridge moves, and determine said drive command after this, and said actuation profile was chosen It has a rack means equipped with a storage slot which separated a gap parallel as a whole. It has a configuration in which each slot keeps one optical data disk cartridge. Have the 1st and 2nd optical disk drives at least, and it has an access slot to which each of this optical disk drive carries out insertion and drawing of a cartridge. Said access slot separates a gap in parallel as a whole, and in said rack, said optical disk drive adjoins mutually and is attached. It has the 1st and 2nd pickers which transport a cartridge between locations where said rack was chosen. It has grip equipment which this picker is related in confrontation, and is attached to one, and said each picker inserts a cartridge into a slot, and is taken out from a slot. The 1st motor which this each grip equipment is equipped with a maintenance means to hold a cartridge, enabling free release, has a motorised means, and this driving means makes move said picker in the direction of X The 2nd motor made to move said picker in the direction perpendicular to said direction of X of Y The 3rd motor made to rotate said picker around Z axis perpendicular to said X axis and Y axis It connects with said each grip equipment so that it may have two stepper motors and each stepper motor may move said grip equipment in the direction of said Z axis. A controller means to have two solenoids further, to connect with each maintenance means so that each solenoid may operate said maintenance means, and to connect a drive command to said motor, A mechanical alignment means by which have an alignment means to map a location of a cartridge in said slot, a drive, and a rack, and this alignment means determines each location of two or more fixed reference points, It has an optical alignment means to determine a location of each of said slot in which a location of each of said slot and a location of said drive of each are detected, and a cartridge is held, and is the location of said slot, a drive, a cartridge hold slot, and a reference point.

[Claim 11] Equipment according to claim 10 characterized by said picker moving and rotating to coincidence.

[Claim 12] Equipment according to claim 11 characterized by having further a photosensor means to determine whether said path is intercepted.

[Claim 13] Equipment according to claim 12 characterized by having a means to choose a drive which said actuation profile decision means determines a count of actuation performed by said each drive, and uses based on this count.

[Claim 14] Equipment according to claim 12 characterized by having a means to choose a picker which said actuation profile decision means determines a count of actuation performed by said each picker, and uses based on a count.

[Claim 15] Equipment according to claim 10 characterized by arranging said slot at two or more columns.

[Claim 16] Equipment according to claim 15 characterized by forming said at least one column from two or more disengageable modules, and equipping each module with at least two slots.

---

[Translation done.]